



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



## **Université Amar Thelidji- Laghouat**

**FACULTE DES SCIENCES  
DEPARTEMENT D'AGRONOMIE**

### **MEMOIRE DE MASTER**

**Présenté par : Mr. METTACHE Youcef Saddik.**

**DOMAINE : Sciences de la Nature et de la Vie.**

**FILIERE : Sciences Agronomiques.**

**OPTION : Amélioration des plantes et Biotechnologie.**

#### **Thème**

***Contribution à l'étude du pistachier de l'Atlas dans  
la wilaya de Laghouat.***

#### **Jury de soutenance :**

<b>Nom et Prénom</b>	<b>Grade</b>	<b>Qualité</b>
Mme. SOUFI Ibtissem	Maître assistante A	Présidente
Mr. YOUSFI Mostapha	Maître assistant A	Examineur
Mme. AMRANI Ouarda	Maître assistante A	Encadreur
Mr. ROUGUI Tahar	Maître assistant A	Co-Encadreur

**Promotion : Septembre 2015**

**METTACHE Youcef Saddik**

*Thème :*

« Contribution à l'étude du pistachier de l'Atlas dans la wilaya de Laghouat. »

### **Résumé**

Les Pistachiers de l'Atlas appartenant aux plusieurs Dayas de la Wilaya de Laghouat ont fait l'objet de la présente étude. La Wilaya de Laghouat comprend des mixtures limitées constituées des couches de Pistachiers de l'Atlas et de Jujubiers dans les couches inférieures. Ces mixtures se situent dans des zones basses ou des dépressions appelées Dayas dispersées les unes des autres en parallèle des axes des montagnes et des Oueds qui alimentent les Dayas d'eau et d'éléments de sol. La forme des dépressions indique une étape précise des étapes d'évolution morphologique. Alors que les Dayas constituent un patrimoine très important, malheureusement elles ne sont pas protégées et les Pistachiers de l'Atlas ne cessent de régresser d'année en année. Notre travail se focalise sur l'étude des dimensions des Pistachiers de l'Atlas ainsi que la couverture végétale des Dayas et les conditions dans lesquelles évolue cet écosystème.

D'après les résultats obtenus, nous constatons que les propriétés et les caractéristiques d'être en mesure de faire face dans la zone sèche et semi-sèche de l'Atlantique pistaches, et il ya la prolifération des rythme normal, mais plus lente dans la plupart des cas.

**Mots-clés :** Pistachiers de l'Atlas, Daya.

**METTACHE Youcef Saddik**

**Title :**

« Contribution to the Atlantic pistachio study in wilaya of Laghouat »

**Abstract**

The Atlantic pistachio trees has been studied for a group of "Dayas" in laghouat, which consist of a limited mix of the Atlantic pistachio trees layer and the planet of "seder" in the lower layer located in depressions called "Dayas" separeted from rach other and pararellel with the axis of the mountain range and valleys which supply "Dayas" with water and soil element, the shape of these depressions sign to particular stage from the stages of the evolution of Morphology with no uniformity of shapes. "Dayas" represent an important heritage however, thay are not protected regarding to various important factors nowdays. It remains only a rest of the Atlantic pistachio forests which are considered as a special feature for "Dayas". The present work includes a study to measure the dimensions of the Atlantic pistachio trees and the vegetation cover located in these "Dayas" in addition to the circumstances that surround it for the aim of showing the appropriate factors for its survival and the continuity of its reproduction.

On the light of our study we have found that the atlantic pistachio has some characteristics and features that enable it to cope in dry semi dry areas , and there is a natural production (poliferation) but in most cases with a slow pace.

**Key words :** The Atlantic pistachio , Daya.

متاش يوسف الصديق

**العنوان:**

« المساهمة في دراسة الفستق الاطلسي في ولاية الأغواط »

### الملخص

تمت دراسة اشجار الفستق الاطلسي لمجموعة من الضايات في ولاية الاغواط، هذه الأخيرة تتألف من مزيج محدود من طبقة أشجار الفستق الاطلسي "البطم" و نبات السدر في الطبقة السفلى، موجودة على منحفضات تسمى "الضاية" متباعدة عن بعضها البعض موازاة مع محور سلسلة الجبال و الوديان، التي تقوم بإمداد الضايات بالمياه و عناصر التربة، هذه المنخفضات شكلها يرمز لمرحلة معينة من مراحل تطوّر المورفولوجيا، عموما مع عدم انتظام الاشكال .

تشكل الضايات تراثا مهما، و لسوء الحظ فهي غير محمية نظرا لعدة عوامل هامة في الوقت الحاضر، - لم يبقى هناك إلا بقايا من غابات البطم ( الفستق الاطلسي ) الذي يعتبر السمة المميزة للضايات .

عملنا هذا يشمل دراسة قياس أبعاد اشجار الفستق الاطلسي والغطاء النباتي المتواجد في هذه الضايات و الظروف المحيطة بها، لهدف ابراز العوامل الملائمة لبقائها واستمرارية تكاثرها .

على ضوء دراستنا وجدنا أن للفستق الاطلسي خصائص و ميزات تمكنه من التأقلم في المنطقة الجافة و الشبه الجافة، كما يوجد تكاثر طبيعي لكن بوتيرة متباطئة في أغلب الأحيان.

**الكلمات المفتاح :** الفستق الأطلسي، البطم، ضاية.

---

## *Dédicaces*

---

*Grâce à Allah, j'ai pu terminer ce modeste travail que je dédie avec mes sentiments les plus profonds et un très grand honneur :*

*A la mémoire de mes parents qu'allah le tout puissant l'accueille en son vaste paradis.*

*A mes très chères sœurs et mon frère.*

*A toute ma famille.*

*A tous mes copains et amis sans exception.*

*A Yasmine spécialement*

*A toute la promotion d'amélioration des plantes et biotechnologie 2015.*

*Yousef Seddik*

---

## *Remerciements*

---

*Je remercie le tout puissant Allah, pour la force qu'il m'a donné, et qu'il donne aux personnes qui m'ont aidés et soutenus.*

*J'adresse mes sincères remerciements à **Mme. SOUFI Ibtissem.**, Maître assistante A, pour avoir accepté présider le Jury et à **Mr. YOUSFI Mostapha.**, Maître assistant A, pour avoir accepté examiner mon travail.*

*J'adresse mes vifs remerciements et sincères gratitude à mon promoteur **Mme. AMRANI Ouarda** qui a accepté d'être mon encadreur afin de réaliser ma mémoire de fin d'étude, pour ses efforts déployés, pour ces précieux conseils, et son sens de responsabilité.*

*Mes vifs remerciements et sincères gratitude aussi à mon co-promoteur **Mr. ROUIGUI Tahar** qui a accepté d'être mon co-encadreur afin de réaliser ma mémoire de fin d'étude, pour ses efforts déployés, pour ces précieux conseils, et son sens de responsabilité.*

*Je tiens à saisir cette occasion et adresser mes sincères remerciements aux corps professionnels de département d'agronomie pour la richesse et la qualité de leur enseignement et qui déploient de grands efforts pour assurer à leurs étudiants une formation actualisée.*

*Enfin, je tiens à remercier tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail surtout **Mr. ABZOUZI Nouredine** ; **Mr. BRIK Abdelhamid** et **Mr. DIFALLAH Abdelkader**.*

**METTACHE Youcef Saddik**

---

## *Sommaire*

---

### *Resumés*

<i>Liste des figures</i> .....	<b>i</b>
<i>Liste des tableaux</i> .....	<b>Ii</b>
<i>Liste des abreviation</i> .....	<b>Iii</b>
INTRODUCTION .....	01

### *Partie I : Revue bibliographique*

I. Présentation du Pistachier .....	03
I.1. Généralités .....	03
I.2. Taxonomie .....	03
I.3. Description du pistachier de l'atlas .....	04
I.4. Principaux caractères morphologiques .....	06
I.4.1. Les feuilles .....	06
I.4.2. Les fleurs.....	06
I.4.3. Les fruits .....	07
I.4.4. Les racines .....	07
I.4.5. Les graine.....	08
I.5. Aire de répartition géographique .....	09
I.5.1. Répartition dans le monde .....	09
I.5.2. En Algérie .....	10
I.6. Exigences écologiques de <i>Pistacia atlantica</i> Desf. ....	10
I.6.1. Exigences édaphiques .....	10
I.6.2. Exigences climatiques.....	11
a. Pluviométrie .....	11
b. Température .....	11
c. Lumière.....	11
d. Vent .....	11
I.7. Intérêts du pistachier d'Atlas .....	12
I.7.1. Intérêt économique.....	12

I.7.2. Intérêt médicinal .....	12
II. Définition a dayas .....	12

### ***Partie II : Matériel et méthodes***

Objectif .....	13
I. Présentation de la wilaya de Laghouat .....	13
I.1. Cadre Géographique .....	14
I.2.1. Pluviométrie .....	14
I.2.2. Température .....	14
I.2.3 Humidité relative de l'air .....	16
I.2.4. Vent.....	16
I.2.5. Gelée .....	16
I.2.6. Indice d'aridité .....	17
I.2.7. Synthèse climatique de la région .....	17
I.3. Pédologie .....	20
I.4. La géologie .....	21
I.5. La géomorphologie.....	22
II. Choix de la région d'étude.....	22
III. Matériels utilisée.....	22
IV. Choix des stations.....	23
V. Approche dendrométrique .....	23

### ***Partie III : Résultats et discussion***

1. Type de formation .....	24
2. Type de peuplement.....	24
2.1. Caractérisations des peuplements de pistacher d'atlas .....	24
2.1.1. Caractéristiques morphologique.....	24
2.1.2. Répartition géomorphologiques selon l'altitude .....	30
2.1.3. L'analyse statistique et quantitative .....	32
3. La régénération.....	33
4. Les facteurs de dégradation .....	34
4.1. La pression anthropique.....	34

4.2. La régression climatique .....	35
4.3. L'ensablement.....	35
4.4. L'état sanitaire .....	36
5. Cartographie .....	38
5.1. Intégration des logiciels de traitement des données.....	38
Conclusion.....	47
<i>Références bibliographiques.</i>	

---

## *Liste des figures*

---

<b>Figure 1</b> : Pied de <i>Pistacia atlantica</i> .Desf. ....	4
<b>Figure 2</b> : Pied de <i>Pistacia atlantica</i> .Desf. ....	6
<b>Figure 3</b> : Les fruits de <i>Pistacia atlantica</i> .Desf. ....	7
<b>Figure 4</b> : Les racines de <i>Pistacia atlantica</i> .Desf. ....	8
<b>Figure 5</b> : Distribution géographique de <i>Pistacia atlantica</i> .Desf. Dans le monde. ....	9
<b>Figure 6</b> : Répartition du pistachier de l'Atlas en Algérie. ....	10
<b>Figure 7</b> : Carte de la localisation de la wilaya de Laghouat. ....	13
<b>Figure 8</b> : Moyenne des températures annuelles de la région de Laghouat (2003-2013)..	15
<b>Figure 9</b> : La variation mensuelle de la vitesse du vent dans la zone d'étude (2001-2012).	16
<b>Figure 10</b> : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson pour la région de Laghouat (2003 - 2013). ....	18
<b>Figure 11</b> : Climagramme pluviothermique d'Emberger pour la région de Laghouat. ....	20
<b>Figure 12</b> : Variation de nombre de pieds en fonction d'altitude. ....	31
<b>Figure 13</b> : représente la régénération naturelle de <i>Pistacia atlantica</i> dans la Wilaya de Laghouat. ....	33
<b>Figure 14</b> : Représente les zones sensibles à la pression anthropique du pistachier -Wilaya de Laghouat-. ....	34
<b>Figure 15</b> : Les galles de feuilles de pistachier dans notre région d'étude. ....	36
<b>Figure 16</b> : Représente l'état sanitaire de <i>Pisacia atlantica</i> dans la Wilaya de Laghouat.	37
<b>Figure 17</b> : Représente des sites des Dayas étudiées dans la wilaya de Laghouat. ....	38
<b>Figure 18</b> : Les quatre cartes représentent la localisation du dix Dayas étudiées. ....	40-43

---

## *Liste des tableaux*

---

<b>Tableau 1</b> : Teneur en lipides, protéines et sucres des semences du pistachier da l'Atlas. .	8
<b>Tableau 2</b> : Précipitations moyenne mensuelle de la période (2003-2013) de la région de Laghouat. ....	14
<b>Tableau 3</b> : La température mensuelle de la période (2003-2013) de la région de Laghouat.	15
<b>Tableau 4</b> : L'humidité relative mensuelle enregistrée de la période 2003-2013. ....	16
<b>Tableau 5</b> : Nombre de jours de gelée de la région de Laghouat (2001-2012). ....	17
<b>Tableau 6</b> : Représente les résultats obtenus de, Daya N° 1 El-Ghatouta. ....	25
<b>Tableau 7</b> : Représente les résultats obtenus de, Daya N° 2 Grara El Hamra. ....	25
<b>Tableau 8</b> : Représente les résultats obtenus de, Daya N°3 Zieana .....	26
<b>Tableau 9</b> : Représente les résultats obtenus de, Daya N° 4 Ghouiba (Rhouiba). ....	26
<b>Tableau 10</b> : Représente les résultats obtenus de, Daya N°5 Noss .....	27
<b>Tableau 11</b> : Représente les résultats obtenus de, Daya N° 6 El Khadra. ....	27
<b>Tableau 12</b> : Représente les résultats obtenus de, Daya N°7 Msaad .....	28
<b>Tableau 13</b> : Représente les résultats obtenus de, Daya N° 8 Boukhebza .....	28
<b>Tableau 14</b> : Représente les résultats obtenus de, Daya N° 9 Telghemt. ....	29
<b>Tableau 15</b> : Représente les résultats obtenus de, Daya N°10 Oued reddad. ....	29
<b>Tableau 16</b> : Représente les valeurs statistiques et quantitatives de chaque Daya étudiés.	32
<b>Tableau 17</b> : Représente l'activité humaine sur chaque Daya étudiés. ....	33

# *Introduction*

## INTRODUCTION

Le pistachier de l'atlas, arbre hors forêt, fait partie des ressources méconnues. Ce n'est que récemment qu'ailleurs dans le monde que les services environnementaux et autres accordent davantage d'attention à cette ressource (Bellefontaine, 2001). Le pistachier de l'Atlas (le Bétoum) qui par son état de dégradation nécessite une prise en charge effective et immédiate (Benhassain et *al.*, 2004). Il n'existe pas actuellement d'inventaire national spécifique et exhaustif pour les arbres hors forêt, ni d'ailleurs un classement selon la référence au couvert, dans les diverses définitions nationales de la forêt (Bellefontaine, 2001).

Le pistachier d'Atlas est connu parmi les espèces qui ont une résistance en plein zone steppique aride soumis aux contraintes édapho-climatiques d'une part et anthropogènes d'autre part, Il supporte les vents forts et les longues périodes de sécheresse steppiques due aux phénomènes naturels qui sont amplifiée par la pression croissante de l'homme et de ses troupeaux. Cette plasticité attire l'attention sur la connaissance actuelle de ce peuplement et son interaction avec le milieu dont le but de protection et de la lutte contre la désertification. (Chikh, 2011).

Le Bétoum se développe en général sous forme éparse et isolé. Il est soumis à de très fortes pressions biotiques et abiotiques qui limitent énormément son expansion et son développement. Actuellement, le Pistachier commence à prendre de l'importance à l'échelle nationale et même à l'échelle mondiale ce qui engendrera une meilleure prise en compte. Le Pistachier ainsi que les arbres hors forêt sont indispensables pour maintenir et rétablir la fertilité des sols, la diversité floristique des terres marginales et l'adoucissement des microclimats sur lesquels ils se développent. En Algérie peu des travaux ont abordé l'écologie de cet arbre.

Menacé de dégradation et de disparition, le pistachier de l'Atlas, doit recevoir tous les soins particuliers. Devant cette situation. Il faudra donc approfondir les études relatives à sa répartition, à sa caractérisation, à son évolution et aux stratégies pour sa pérennisation et son développement. (Chikh, 2011).

Notre travail rentre dans ce cadre. Il a pour objectif l'étude de la répartition et la caractérisation des dayas du Pistachier de l'Atlas au niveau du Wilaya de Laghouat et plus particulièrement au niveau de dix Dayas choisies en terme de répartition sur la surface totale de la Wilaya et à des différentes altitudes avec le compte tenu des caractéristiques spécifiques. Dans ce présent travail, nous avons essayé de contribuer à mieux pour connaître sa répartition, son état et les caractéristiques des dayas qui l'abritent.

Cette étude se situe dans le contexte général de l'amélioration et le développement des arbres hors forêt qui font partie des ressources méconnues et en particulier du Pistachier de l'Atlas et la nécessité impérieuse de trouver des solutions adéquates pour une conservation durable de ces ressources, prioritairement cette espèce endémique. Ainsi pour comprendre les causes de dégradation surtout de l'ensablement sur le peuplement du pistachier dans cette zone steppique fragile. Une meilleure connaissance des problèmes et des facteurs du déclin de cette espèce contribuerait à une meilleure régénération et donc à la protection de la biodiversité des écosystèmes aride, et semi-arides, fragilisés par des pressions anthropiques constantes.

La connaissance de ces ressources ainsi que la lutte contre la désertification sont devenue des axes de recherche prioritaires.

Notre travail est présenté sous la forme suivante :

- Première partie : synthèse bibliographique ayant trait aux différents aspects de ce travail.
- Deuxième partie : Matériels utilisés et méthodes suivies pour réaliser le présent travail.
- Troisième partie : Résultats obtenus, et discussions.

*Partie I :*  
*Revue bibliographique*

## I. Présentation du Pistachier

### I.1. Généralités

Le pistachier est originaire d'Asie Centrale. Présent en Turquie depuis 7000 ans avant J. C. il a été introduit en Italie dès le premier siècle avant J. C. et par la suite, sa culture s'est étendue aux autres pays méditerranéens et aux USA en 1854 (Moghtader, 2010).

*Pistacia atlantica* est une espèce arborée, appelée Elbetoum, Botma, Betouma, Btoumaou Boutmaâaen arabe local ; lebtem, lebtom, betumou btomau Maroc (Bellakhdar, 1997), et Iggh, Eger, Iguer, Egeghou Tisemlalen Berbère local (Blanguernon, 1955 ; Quézel et Médail, 2003), iggou ijjen berbère au Maroc Bellakhdar, (1997).

D'après Quezel et Médail, (2003) cette espèce est commune à la région méditerranéenne et à la région irano-touranienne par contre Monjauze (1980) et Ozenda (1983), la décrivent comme endémique de l'Afrique du Nord. L'arbre ressemble au Frêne, il peut supporter des vents violents et des sols très pauvres et de longues périodes de sécheresse. A l'état adulte, la silhouette du Bétoum est impressionnante, il présente un port massif et un feuillage dense Monjauze, (1980). *Pistacia atlantica* varie beaucoup phénotypiquement selon l'aridité des sites (Danin, 1983). Ce bel arbre est caractérisé par une très longue longévité Zohary, (1987). Selon Monjauze (1968), les individus de 2.5m de circonférence ont un âge voisin de 200 ans et les plus vieux pieds connus atteignent environ 300 ans. Durant nos prospections, nous avons pu observer des individus aux dimensions imposantes (circonférence > 5m et hauteur > 15m), dans la région de Tilremt, Messaad et Ain oussara, dont on peut penser qu'ils atteignent des âges bien supérieurs à 300 ans Belhadj. (2001; 2002).

### I.2. Taxonomie

La taxonomie du pistachier de l'Atlas est la suivante :

▶ Règne	: Végétal
▶ Sous règne	: Cormophytes
▶ Embranchement	: Spermaphytes
▶ Sous Embranchement	: Angiospermes
▶ Classe	: Dicotylédones
▶ Sous classe	: Dialypétales
▶ Série	: Disciflores
▶ Ordre	: Terébinthales
▶ Famille	: Anacardiacees
▶ Sous Famille	: Rhoidées
▶ Genre	: <i>Pistacia</i>
▶ Espèce	: <i>Pistacia atlantica</i> Desf
▶ Nom arabe	: Betoum

La classification acquise actuellement est rapportée par Bouderbala R. (2012) : (voir la classification précédente).



Source : Original, 2015.

Figure 1 : Pied de *Pistacia atlantica*.Desf.

### I.3. Description du pistachier de l'atlas

Le pistachier de l'atlas est une espèce dioïque, ligneuse et spontanée pouvant atteindre 10 à 20 mètres de haut, à tronc bien individualisé et à frondaison hémisphérique, le port est arrondi et à ramifications étalées. Le rameau jeune est rougeâtre à feuillage caduc, composé, imparipenné (7 à 9 folioles ovales acuminées, tomenteuses puis coriaces à l'âge adulte). Les fleurs sont apétales et rougeâtres, en grappes lâches, terminales pour les mâles et axillaires pour les femelles, la pollinisation est effectuée par le vent (anémophile).

Les fruits gros comme un pois sont appelés *ELkhodiri* par les populations locales en raison de la prédominance de la couleur verte foncée à la maturité, ce sont des drupes (ne dépassant pas le centimètre) légèrement ovales quelque fois allongés à épiderme qui se ride en séchant sur un endocarpe induré mais très mince abritant deux cotylédons, riches en huile dense très énergétique (Monjause, 1980 et Belhadj *et al.* , 2008).

L'écorce est d'abord rougeâtre, puis grisâtre assez claire avant de devenir craquelée et crevassée (rhytidome), se détachant du tronc. Benabdallah, (2012).

Cet arbre est également appelé pistache sauvage ou faux pistachier (Monjause, 1980 et Hadjaissa, 2004).

Le pistachier de l'atlas est l'une des rares espèces arborescentes présentes dans les régions semi arides, arides et voir même sahariennes (Smail Saadoun, 2005).

Il colonise de façon diffuse un territoire considérable centré sur les pays méditerranéens à saison sèche et chaude bien marquée, il est le plus ubiquiste des arbres du nord de l'Afrique et du proche orient, cependant Monjause (1980) le qualifie d'endémique en Afrique. En Algérie, il existe à l'état disséminé dans la région de Djelfa (Senalba, Ain Oussara, Messaad), Laghouat (partie sud) et Ghardaia (dans l'ouest m'zab), sa limite extreme se trouve en plein coeur du Hoggar où il existe à l'état de relique. (Monjause, 1980).

Le pistachier de l'atlas se régénère et pousse toujours à center du jujubier *Ziziphus lotus* qui constituerait une bonne protection aux jeunes pousses contre les vents et le pâturage Benabdallah Fatima Z, (2012).

En raison de sa rusticité, le pistachier de l'atlas pourrait peut être employé comme essence de reboisement dans les stations difficiles, incultes. Il développe d'une part un système racinaire très puissant qui participe à la fixation des sols et d'autre part très étendu et très profond permettant à l'arbre de demeurer vert même en années de sécheresse (Oukabli, 1994 et Hadjaissa, 2004). Il s'accommode d'une faible pluviométrie de l'ordre de 150 mm et parfois moins et résiste au calcaire et à la salinité (4 – 6 g de NaCl/ litre d'eau).

D'après Smail Saadoun (2005) il se pourrait que l'adaptation de cette espèce au manque d'eau soit due par : une absence totale de stomates au niveau de la face supérieure des feuilles ainsi que de la présence de stomates de type paracytique mésopérigène au niveau de la face inférieure de la feuille.

Le pistachier de l'atlas est très utile comme porte-greffe de *Pistaciavera*, les arbres greffés sont d'une grande vigueur et d'une longévité remarquable (Monastra *et al.* , 2000).

Les graines de pistachier de l'atlas sont riches en lipides notamment en acides gras insaturés (oléique et linoléique) et en phytostérols, présentant des intérêts diététiques et nutritionnels.

#### I.4. Principaux caractères morphologiques

Le pistachier de l'atlas est une espèce dioïque, ligneuse et spontanée pouvant atteindre 10 à 20 mètres de haut, à tronc bien individualisé et à frondaison hémisphérique.

##### I.4.1. Les feuilles

Les feuilles sont composées, alternées, pennées, les folioles sont en nombre impaire et ovales lancéolées, glabres et avec un rachis finement ailé (Lagha, 1993 et Baba aissa, 2011). Elles sont caduques (Alyafi, 1979, Seigue ,1985 et Belhadj, 2001) en période où les températures sont les plus basses.



Source : Original, 2015.

Figure 2 : Pied de *Pistacia atlantica*.Desf.

##### I.4.2. Les fleurs

Les fleurs sont apétales, de couleur brunâtre arrangées en panicule, avec un court pédicelle, les fleurs mâles terminales tandis que les femelles sont groupées en grappes axillaires (Monjauze, 1980 et Belhadj, 2007).

Les fleurs mâles et les fleurs femelles sont sur des pieds différents (Ozenda, 1983).La pollinisation est cependant anémophile (Alyafi, 1979).

### I.4.3. Les fruits

Le fruit est une drupe monosperme, sensiblement ovoïde de 5-6mm endocarpe osseux et mésocarpe sec, plus au moins plissé.

Il atteint sa maturité à partir de septembre, les fruits sont des samares (Morsli, 1992).



Source : Original, 2014.

**Figure 3** : Les fruits de *Pistacia atlantica*.Desf.

### I.4.4. Les racines

Le pistachier de l'atlas est caractérisé par un système racinaire vigoureux et pivotant qui le permet de prospector à une profondeur de 5-6m un volume important du sol (Monjauze, 1968)



Source : Original, 2015.

**Figure 4 :** Les racines de *Pistacia atlantica*.Desf.

#### I.4.5. Les graine

Elles sont incluses dans une drupe à endocarpe osseux et mésocarpe sec plus au moins plisser (Monjause, 1968).

Elles sont riches en nutriments et en sels minéraux. La composition des graines noires et des graines vertes sont indiquées dans le tableau suivant :

**Tableau 1 :** Teneur en lipides, protéines et sucres des semences du pistachier da l'Atlas.

<i>Matériel végétal</i>	<i>Lipides <math>\mu\text{g/g}</math> De MF</i>	<i>Protéine <math>\mu\text{g/g}</math> de MF</i>	<i>Sucres <math>\mu\text{g/g}</math> de MF</i>	<i>Total <math>\mu\text{g/g}</math> de MF</i>
<b>Semences noires</b>	138	178	183	499
<b>Semences vertes</b>	228	174	255	657

Source : ( LAROUCI, 1987 in BELKHEIRI et al, 2004).

## I.5. Aire de répartition géographique

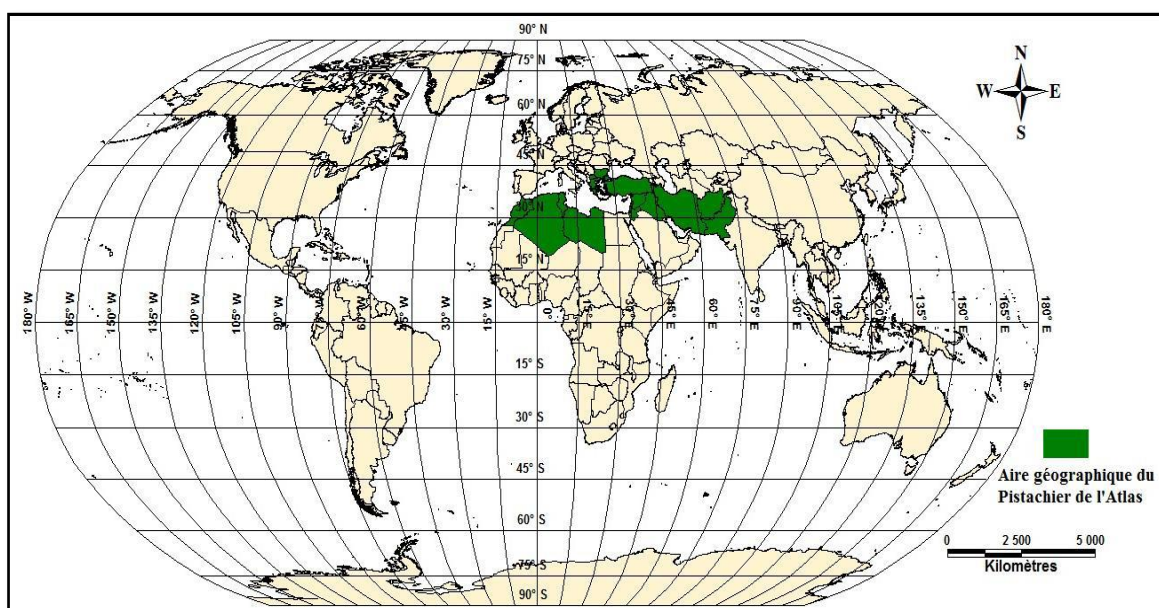
### I.5.1. Répartition dans le monde

*Pistacia atlantica*, espèce héliophile, se rencontre du bassin méditerranéen jusqu'à l'Afghanistan et le Pakistan (Jafri et El-gadi, 1978 ; Alyafi, 1979 ; Zohary, 1996) in Bouderbala, 2012.

Largement répartie au sud de la méditerranée et au moyen orient, *Pistacia atlantica* est présent dans la partie sud de la Grece, la partie ouest et sud de la Turquie. Il est signalé également en Palestine, Jordanie, Syrie, Tunisie, Lybie Et Egypt (Alyafi, 1979) in Bouderbala, 2012.

Le pistachier de l'atlas est associé dans le proche orient à *Quercus ithaburensis*, en Afrique du nord à *Ziziphus lotus* (Seigue, 1985).

C'est une essence ubiquiste du nord de l'Afrique (Monjauze, 1980), *Pistacia atlantica* est répandue depuis les îles Canaries à l'ouest jusqu'aux Palmyre vers l'est, il se trouve au Maroc en compagnie de l'arganier ; de même en Algerie, il peut accompagner le Thyade Barbarie (*Tetraclinis articulata*).

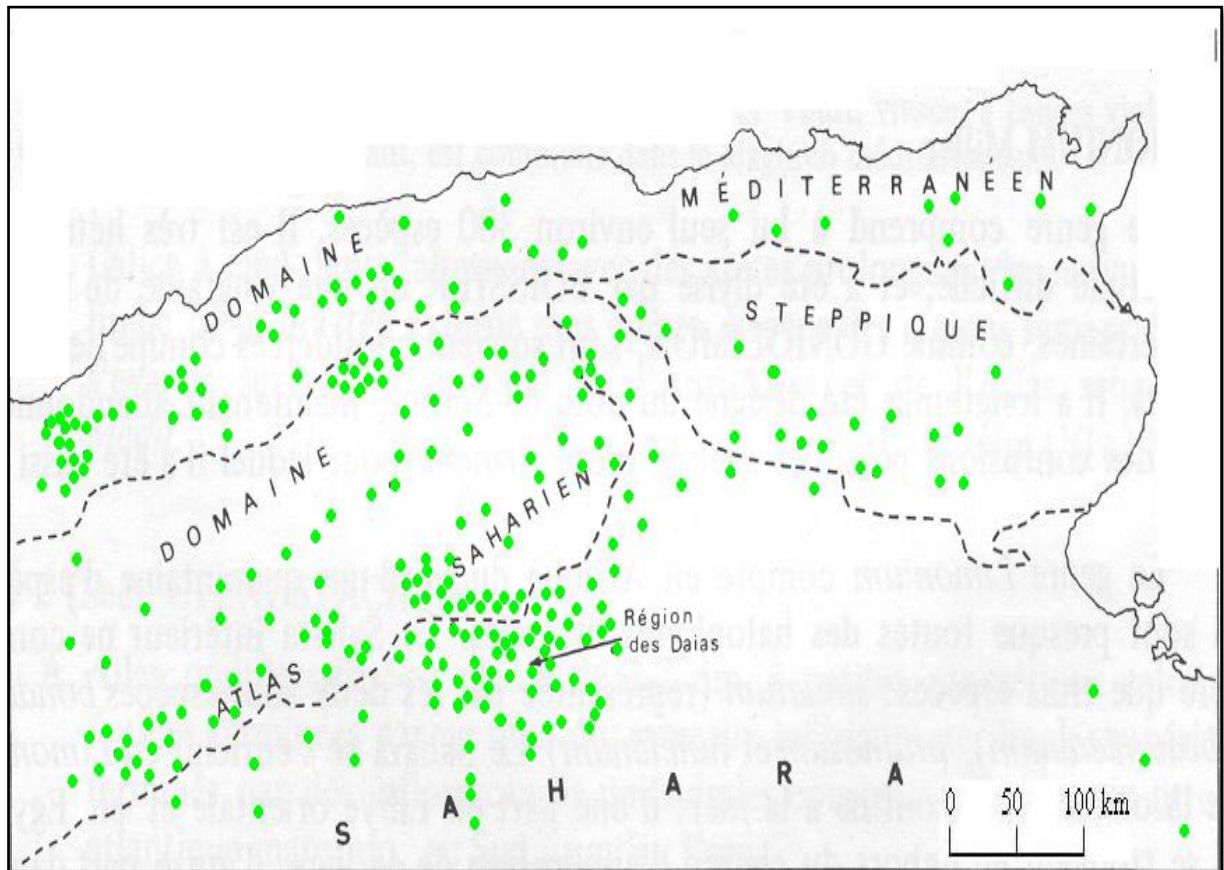


Source : Yahia, 2011.

Figure 5 : Distribution géographique de *Pistacia atlantica*. Desf. Dans le monde.

### I.5.2. En Algérie

L'aire de *Pistacia atlantica* Desf. au Maghreb et plus particulièrement en Algérie a été décrite par Monjauze (1968) (Fig.6), en montrant que la densité de *Pistacia* augmente du nord au versant sud de l'Atlas tellien, s'étend de la Mitidja aux régions arides (Dayas) ou, on le rencontre à l'état de pieds isolés formant des peuplements clairs, particulièrement dans la région des dayas entre Djelfa et Tilremt en passant par Laghouat (Monjauze, 1968).



Source : Monjauze, 1968.

Figure 6 : Répartition du pistachier de l'Atlas en Algérie.

### I.6. Exigences écologiques de *Pistacia atlantica* Desf.

#### I.6.1. Exigences édaphiques

Espèce disséminée, de caractère méditerranéen *P. atlantica* Desf. Préfère les terrains argileux et argilo-limoneux (daya à *Ziziphus lotus*) (Khalif, 1959), mais aussi les alluvions des plaines (Seigue, 1985).

Negre (1962) signale que le bétoum est indifférent aux types de sols.

## **I.6.2. Exigences climatiques**

### **a. Pluviométrie**

D'après Morsli (1992), *Pistacia atlantica* Desf. bénéficie d'une pluviométrie maximale de l'ordre de 1000mm/an au niveau de sa limite septentrionale à l'ouest d'Alger, est au versant de Zaccar. Il reçoit 600mm/an sur le bord méridional de l'Atlas Tellien.

Le pistachier de l'atlas reçoit 250mm/an de pluies dans les plaines de Boghar (Ksar alboukhari) et de Boughzoul (Médéa) et 70mm/an dans la région de Ghardaia (Sahli, 1997)

Cependant, il ne reçoit que 47,6 mm/an de pluies à Tamanrasset (Kadi-Bennane, 2004).

### **b. Température**

D'après Sahli, (1997), *Pistacia atlantica* Desf. Résiste aux températures élevées allant jusqu'à 49°C (dans la région de Ghardaia). Le pistachier de l'atlas craint les gelées lorsqu'il n'est pas protégé par une ambiance forestière. Il résiste aussi aux basses températures (-12°C dans la région de Djelfa) (Ait Radi, 1979).

Néanmoins, les jeunes plantes craignent la gelée fréquente dans les zones semi-arides (Abdelkrim, 1977.)

### **c. Lumière**

Monjauze (1968) confirme que le bétoum est une essence héliophile à l'état adulte. Par ailleurs, à l'état jeune les semis se trouvent dans les fourrés du jujubier (*Ziziphus lotus L.*).

Ait Radi(1979) a noté qu'un ombrage important nuit à la fructification du pistachier de l'atlas.

### **d. Vent**

Selon Monjauze (1968), le vent joue le rôle de pollinisateur du bétoum. C'est une essence anémophile. A l'état adulte, il résiste aux vents violents grâce à son système racinaire vigoureux qui lui assure une bonne fixation au sol.

## **I.7. Intérêts du pistachier d'Atlas**

### **I.7.1. Intérêt économique**

Son intérêt résulte comme suite :

➤ Porte-greffe pour *Pistaciavera*, à cause de sa résistance à l'aridité et à son système racinaire trop puissant, de ses faibles exigences climatiques (Chaba et *al*, 1991 ; Lagha, 1993; Monastra et *al*, 2000;)

➤ Les habitants locaux qui se trouvent à proximité de ses populations de *Pistacia atlantica* Desf., se sert de ces fruits comme aliment et fournissent une huile comestible. (Chaba et *al*, 1991). Cette huile est extraite de ces graines qui contiennent environ 55%. (Daneshard et *al*, 1980 in Maamri, (2008).

Le pistachier de l'Atlas est une espèce de reboisement, environ 100 hectares reboisé chaque année dans le cadre du barrage vert. (Chaba et *al*. 1991).

### **I.7.2. Intérêt médicinal**

Les riverains des forêts à base de *Pistacia atlantica* Desf. Utilisent son feuillage à des fins de guérisons. La partie utilisée est le feuillage (Lamnaouer, 2002; Nadir et *al*, 2009). Très utile comme Antiseptique, antifongique et pour des maladies abdominales (Baba Aissa, 2000).

## **II. Définition a dayas**

Les dayas ont été définies par Monjauze (1980) comme étant des dépressions fermées, grossièrement circulaires, peu profondes où l'on a une accumulation d'eau à la suite des pluies. Ces dayas sont caractérisées par un sol limoneux d'efflorescences salines, portant une végétation assez dense et variée dont la modification est fonction de l'évolution morphologique.

*Partie II :*  
*Matériel et méthodes*

## Objectif

Dans le but d'étudier l'état actuel de quelques dayas dans la région de « Pays des dayas », dix sites d'études ont été choisis selon l'altitude, la taille « grande et petite surface », proximité de la route et la situation géographique différentes.

Le présent travail a été essentiellement basé sur deux types de collectes de données : -

Une pré-enquête a été réalisée dans le but de cerner les caractéristiques et dénombrer le pistachier au niveau de quelques dayas de la wilaya de Laghouat.

Collecte les données relatives, notamment au nombre de pistachier, à leur distribution géographique, aux productions, aux contraintes liées à la pratique de cette espèce etc.,

## I. Présentation de la wilaya de Laghouat

La wilaya de Laghouat est située à 400 km au sud d'Alger sur l'axe routier Alger Ghardaïa (Fig. 7). Elle se trouve à 750 m d'altitude sur le flanc sud de l'Atlas saharien. Elle est limitée au Sud par une large zone pastorale qui s'étend jusqu'au Bordj de Tilremt. Le relief et le climat y sont très diversifiés ; un relief montagneux au Nord avec un climat continental, une zone de parcours et nappes alfatières au centre avec un climat sec, et enfin une zone avec daya au Sud. Les précipitations diminuent du Nord au Sud, avec 342 mm à Aflou et 167 mm seulement à Laghouat.



Source : Google Maps, 2015.

Figure 7 : Carte de la localisation de la wilaya de Laghouat.

## I.1. Cadre Géographique

Notre zone d'étude se situe entre l'Atlas Saharien au Nord et la plate forme Saharien au Sud ; elle est localisée dans wilaya de Laghouat : il s'agit des commune d'El Haouaita et Kheneg Sidi Makhlouf Lalmaya Hassi R'mel Hassi delaa et Elghicha ces dernières sont comprises entre les longitudes de 3°32, 54,- 4°5 E et les l'altitude de 33°28, 29, - 34°56. (O.N.M, 2013)

## I.2. Climatologie

La steppe algérienne appartient au climat méditerranéen, caractérisée par une période hivernale relativement froide et les précipitations sont inférieures à 400 mm (Djebailli, 1978).

### I.2.1. Pluviométrie

Le tableau 2 montre les précipitations moyennes mensuelles de la période 2003-2013 de la région de Laghouat :

**Tableau 2** : Précipitations moyenne mensuelle de la période (2003-2013) de la région de Laghouat.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	cumul
Précipitation (mm)	16,59	7,75	12,52	22,88	10,09	8,93	5,56	13,53	27,48	27,63	10,94	17,53	181.43

Source : O.N.M 2013

La lecture du tableau 2 révèle que le mois le plus arrose est le mois de Octobre avec une pluviométrie de 27.63mm, par contre le mois le faible arrose est le mois de juillet avec une pluviométrie de 5.56mm. Le cumul de la pluviométrie au cours de 10 ans est de 181.43mm.

### I.2.2. Température

Le tableau 3 montre la température mensuelle de la période (2003-2013) de la région de Laghouat.

**Tableau 3** : La température mensuelle de la période (2003-2013) de la région de Laghouat.

MOIS	Jan	Fév.	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aout	Sep	Oct.	Nov.	Déc.	Moy
<b>M (°C)</b>	14,67	16,09	20,71	24,55	29,45	35,66	<b>39,70</b>	38,55	32,12	26,45	19,13	15,00	26
<b>m (°C)</b>	<b>2,03</b>	3,04	6,46	9,96	14,80	19,69	23,86	40,89	18,04	12,90	6,30	3,04	13.4
<b>T.Moy (°C)</b>	<b>7,87</b>	18,81	13,73	17,12	22,37	27,17	<b>32,25</b>	30,00	25,01	19,76	12,51	8,78	20.9

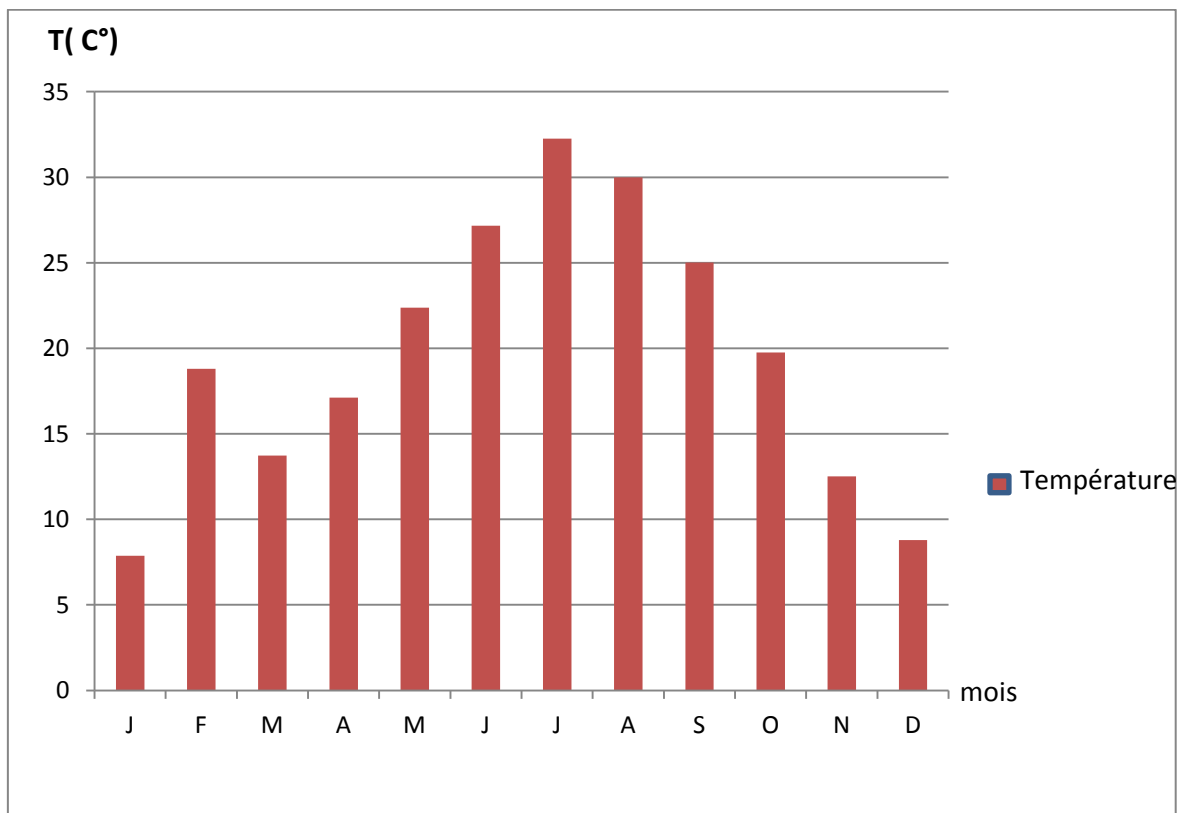
Source : O.N.M , 2013

**M:** la température moyenne du maximum du mois le plus chaud en (°C).

**m:** la température moyenne du minimum du mois le plus froid en (°C).

**T.moy:** température moyenne mensuelle en (°C).

L'analyse des valeurs du tableau montre que les températures maximales moyennes sont enregistrées au cours de la période estivale, avec un maximum en juillet, qui est de 32.25°C, tandis que les valeurs de la température minimale moyenne atteignent les faibles valeurs au cours de la période hivernale ou le minimum est enregistrées en janvier, qu'est de 7.87°C.



Source : O.N.M, 2013.

**Figure 8** : Moyenne des températures annuelles de la région de Laghouat (2003-2013).

### I.2.3 Humidité relative de l'air

Le tableau 4 présente l'humidité relative mensuelle enregistrée de la période 2003-2013.

**Tableau 4** : L'humidité relative mensuelle enregistrée de la période 2003-2013.

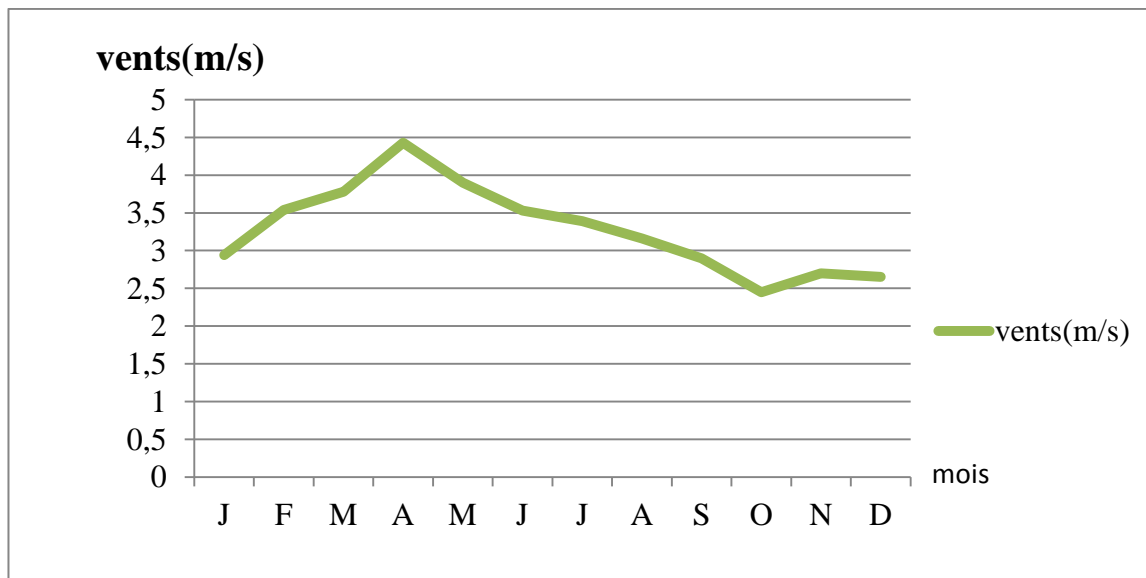
Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy
H %	65.66	57.75	45.58	45.25	39.75	35.66	28.25	31.83	46.58	55.66	64.16	68.33	48.7

Source : O.N.M, 2013.

La lecture du tableau n°4 montre que le mois le plus humide est le mois de décembre avec une valeur de 68.33%, et le mois le plus sec est le mois de juillet avec 28.25%.

### I.2.4. Vent

La vitesse moyenne du vent dans la région de Laghouat durant la période 2001-2012 est de 3.28m/s .Le mois qui enregistre les vents les plus violents est le mois d'avril avec 4.43m/s.



Source : O.N.M, 2013.

**Figure 9** : La variation mensuelle de la vitesse du vent dans la zone d'étude (2001-2012).

### I.2.5. Gelée

L'examen du tableau 5, montre que la gelée n'apparaît que pendant la saison hivernale et le début du printemps avec un nombre des jours le plus élevé durant l'ensemble des mois de Janvier de la période considérée (99 jours).

**Tableau 5** : Nombre de jours de gelée de la région de Laghouat (2001-2012).

Mois	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
Nombre de jours de gelée	99	51	3	00	00	00	00	00	00	00	1	60

Source : O.N.M, 2013

Pour tenter une approche climatique et bioclimatique, il est d'usage de considérer les deux éléments essentiels pour la végétation : la pluviosité et la température ; nous avons considéré également d'autres éléments climatiques, tels le vent, la gelée blanche et la neige.

### I.2.6. Indice d'aridité

L'indice d'aridité de De Martonne est donné par la formule suivante :

$$I = P / (T + 10)$$

**P** : total des précipitations annuelles en (mm)= 162.72

**T** : température moyenne annuelle en degré Celsius= 18,91

D'après Prévost (1999), l'indice de De Martonne est d'autant plus bas que le climat est plus aride et nous pouvons distinguer plusieurs classes :

- ❖ Climat très sec ( $I < 10$ ) ;
- ❖ Climat sec ( $I < 20$ ) ;
- ❖ Climat humide ( $20 < I < 30$ ) ;
- ❖ Climat très humide ( $I < 30$ ) ;

Le calcul de l'indice d'aridité de la région de Laghouat a révélé une valeur de **5.62** qui permet de classer la région dans un climat **très sec**.

### I.2.7. Synthèse climatique de la région

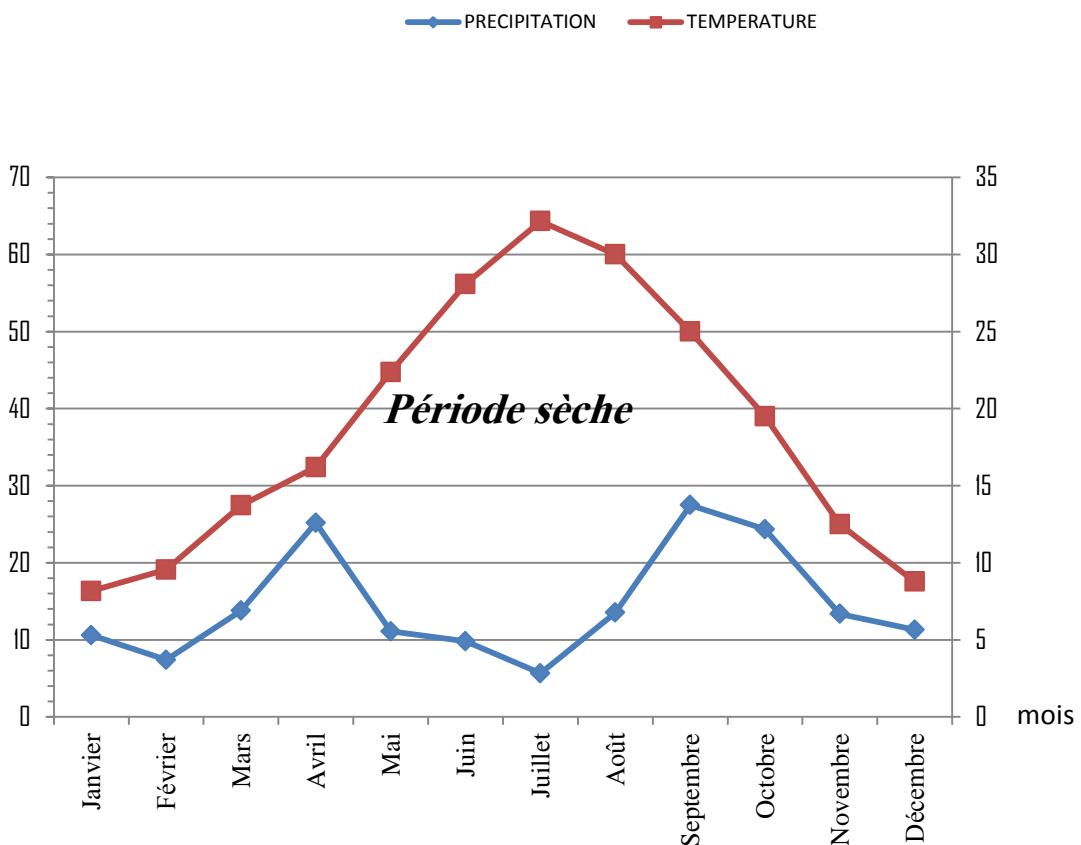
D'après Dajoz (2006), la pluviométrie et la température, sont les éléments les plus importants pour le développement des êtres vivants. Il serait donc intéressant d'utiliser ces deux principaux facteurs climatiques pour construire le diagramme Ombrothermique de Gaussen et le Climagramme d'Emberger.

### ➤ *Diagramme Ombrothermique de Gaussen*

Le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen est une méthode graphique qui permet de définir les périodes sèche et humide de l'année, ou sont portés en abscisses les mois, et en ordonnées les précipitations (**P**) et les températures (**T**), avec une échelle de  $P=2T$  (Benseghir, 2006).

D'après Bagnouls et Gussen (1953), considèrent qu'un mois est sec lorsque le rapport  $p/T$  est inférieur ou égal à 2 ( $P/T \leq 2$ ). **P** étant le total des précipitations mensuelles exprimées en (mm) et **T** étant la température moyenne mensuelle (en °C). Ces autres préconisent ensuite pour la détermination de la période sèche de tracer le diagramme ombrothermique qui est un graphique sur lequel la durée de la période sèche se trouvent matérialisées par la surface de croisement ou la courbe thermique passe au dessus de la courbe des précipitations.

Le diagramme ombrothermique de la région de Laghouat révèle l'existence d'une seule période sèche qui s'étale durant toute l'année (Fig.13).



**Figure 10** : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen pour la région de Laghouat (2003 - 2013).

➤ **Climagramme pluviothermique d'Emberger**

Ce climagramme permet, grâce au quotient pluviométrique d'Emberger (Q2) spécifique au climat méditerranéen, de situer une zone d'étude dans un étage bioclimatique.

Selon Prévost (1999), le Climagramme d'Emberger est représenté en abscisse par la moyenne des minima des températures du mois le plus froid, et en ordonnées par le quotient pluviométrique Q2 d'Emberger, nous avons utilisé la formule de Stewart (1969), adaptée pour l'Algérie qui se présente comme suit :

$$Q2 = 3.43 * P / (M - m)$$

**Q2** : quotient pluviothermique d'Emberger.

**P** : moyenne des précipitations annuelles en mm=**162,72mm**.

**M** : moyenne des maximums du mois le plus chaud=**39,8°C**.

**m** : moyenne des maximums du mois le plus froid=**2,06°C**.

Après application de la formule de Stewart (1969), nous avons obtenu **Q2= 14,78** pour une période de 12ans de 2001 à 2012. L'intersection de cette valeur (**Q2**) avec la valeur de température minimale (**m= 2,06°C**) permet de placer la région de Laghouat dans l'étage bioclimatique saharien, variante à hiver frais. (Fig. 11).

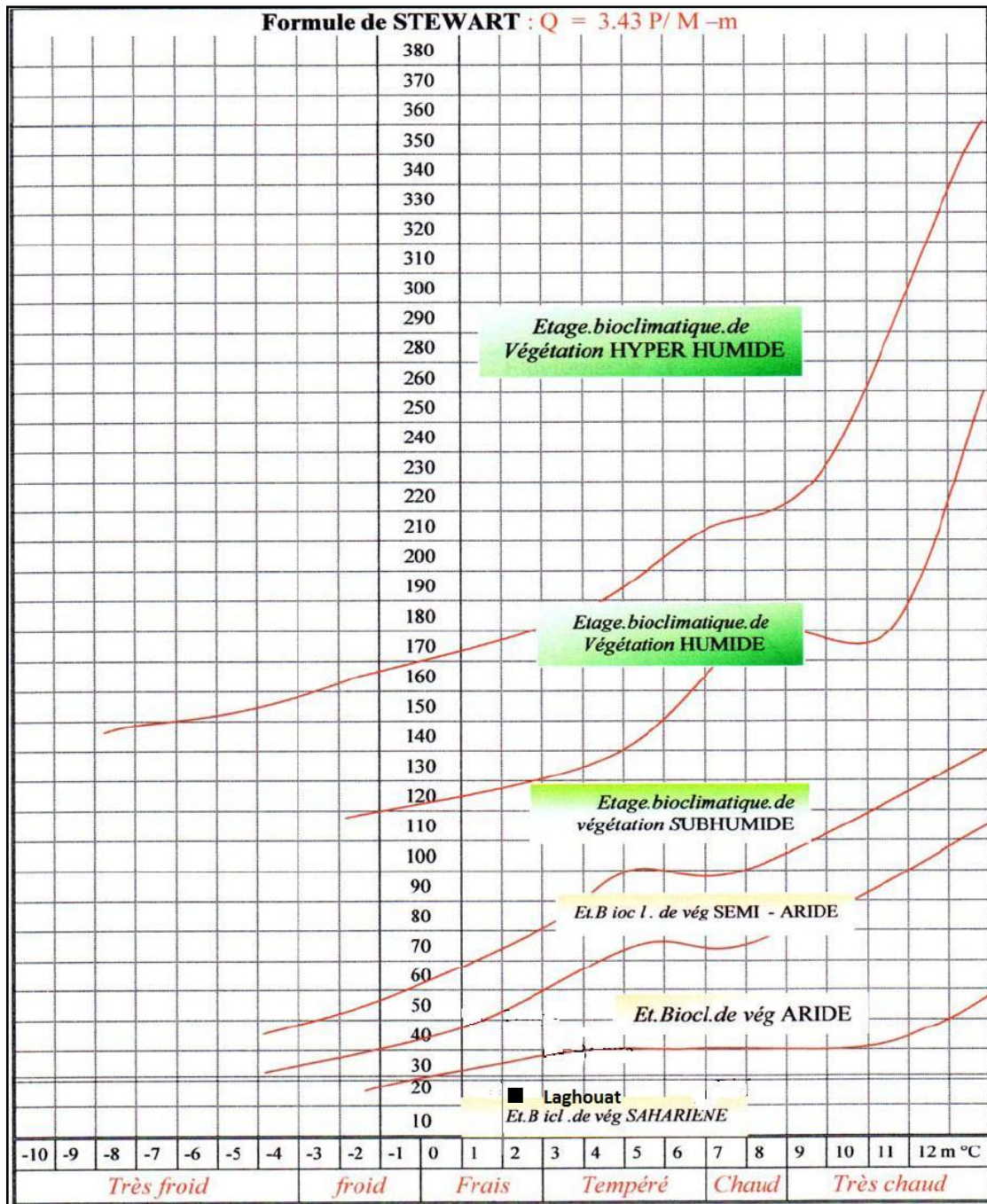


Figure 11 : Climagramme pluviothermique d'Emberger pour la région de Laghouat.

### I.3. Pédologie

Selon Pouget 1980 Laghouat est considérée parmi les wilayat les plus riches sur le plan pédologique, en effet pratiquement tous les sols du Sud algérois cité par cet auteur sont rencontrés.

Pour la zone étudiée les sols rencontrés sont de deux types :

#### ☞ Sols peu évolués d'apport alluvial typique

Jusqu'à 43cm de profondeur, la texture est limoneuse-sableuse et la structure polyédrique fine faiblement développée, non caillouteuse, au-delà et jusqu'à 125cm, la texture est limoneuse-argilo-sableuse et la structure massive non caillouteuse ;

#### ☞ Sols peu évolués d'apport alluvio-colluvial typique

Peu caillouteux, la texture est sablo limoneuse et la structure polyédrique fine faiblement développée jusqu'à 55cm et au-delà jusqu'à 135cm.

### I.4. La géologie

Globalement le territoire de wilaya de Laghouat s'étend sur deux domaines géologiques nettement différents, notamment sur le plan de structure et de l'évolution géologiques sont l'Atlas Saharien au Nord et la plate forme Saharienne au Sud. La ligne de démarcation entre ces deux domaines correspond à ce que l'on appelle l'accident sud Atlasique. Cette accident passe par la wilaya de Laghouat, est une succession d'Ouest en Est, de failles et de flexures qui seraient liées à une fracture profonde du socle (Bneder, 2002).

L'Atlas Saharien, est l'un des grandes ensembles géologiques de l'Algérie ; dans sa partie centre correspondant à notre zone d'étude, présente des terrains dont l'âge et la lithologie sont les suivants :

- Le Quaternaire : il constitué d'alluvions limono-sableuses et d'accumulations sableuses.
- Le Tertiaire continental : il constitué de conglomérats, de sables et d'argiles sableuses supérieurs, le jurassique et le trias.
- Les terrains du jurassique et du crétacé qui s'alterne ; le jurassique forme des anticlinaux et les terrains crétacées constituent des synclinaux.
- Les formations crétacées qui sont constituées par des grés plus ou moins argileux.
- Le jurassique est représenté par une barre calcaire fortement fissurée.

La station d'EL Houita est situé sur les formations détritiques récentes rattachées au miocène supérieur et au pliocène. Ce sont en grande partie des produits d'altérations superficielles, rubéfiés (Argiles et terres argilo-sableuse plus ou moins mêlées de fragments anguleux).

### **I.5. La géomorphologie**

Trois formes géomorphologiques importantes se dégagent en liaison avec la structure géologique :

- Les Djebels : représente dans notre zone d'étude par quelques chaînes de montagnes, orientées Sud- Ouest, Nord- Est. Qui font partie de l'Atlas Sahariens (Djebel EL Azreg, Djebel Amour). Les altitudes varient de 1000 à 1700 mètres au Sud et Sud- Ouest, les altitudes plaines sahariennes (Laghouat) varient de 700 à 1000 mètres (BNEDER, 2001).
- Les surfaces plus ou moins planes : ces surfaces correspondant à des cuvettes sur des glacis, qu'ils soient d'accumulation ou de dénudation (BNEDER, 2001).

### **II. Choix de la région d'étude**

Une enquête de terrain exhaustive repose sur trois principaux facteurs à savoir : le temps, les moyens et la disponibilité de l'information, dans la réalité nous étions confrontés aux conditions suivantes : le temps dont nous disposions était limité ; les moyens nécessaires pour enquêter un nombre important des dayas (10 daya) d'une wilaya riche des daya, étaient insuffisants, et les informations nécessaires liées à cette espèce n'étaient disponibles et/ou n'étaient pas régulièrement mises à jour. Sur la base des premières données recueillies, notre région d'étude a donc été limitée à sept (07) communes, El Haouaita, Kheneg, Sidi Makhoulouf, Lalmaya, Hassi R'mel, Hassi delaa et El Ghaicha.

### **III. Matériels utilisés**

Pour la réalisation de ce travail sur terrain on a utilisé :

- Appareil Photo : pour la prise des photos.
- Appareil GPS : pour déterminer les coordonnées géographiques.
- Décamètre : pour déterminer la superficie des dayas l'hâteurs et l'épaisseur des pieds

Une série de mesure peut être faite sur le terrain il s'agit :

- La localisation
- La végétation
- Le temps
- La date

Pour atteindre cet objectif, notre méthodologie est basée sur l'étude bibliographique, les études sur le pistachier d'Atlas en Algérie sont rares. L'étude la plus intéressante est réalisée par Monjauze en 1968. Aussi quelques publications d'études peu profondes (Belhadj, 1999 ; 2008, Benhassaini, 2003), notamment sur la biométrie des feuilles ou sur des zones limitées ont été réalisées. L'écologie de cette espèce reste mal connue.

#### IV. Choix des stations

Une prospection de terrain a été effectuée afin de recenser et de découvrir la distribution générale des associations de *Pistacia atlantica* et de *Ziziphus lotus*. En fonction des critères retenus, les dix daya ont été choisies en fonction de la possibilité d'accès, la différence paysagère entre eux et en fonction d'altitude. Les dix Dayas font l'objet de notre étude sur l'ensemble des dayas retrouvés sur notre région d'étude.

#### V. Approche dendrométrique

Des mesures dendrométriques ont été effectuées sur l'ensemble des pieds de pistachier de chaque daya. Comme matériel nous avons utilisé :

- La méthode de la « BLUME-LEISS » pour la mesure des hauteurs des arbres
- Un ruban pour la mesure de la circonférence à 1,30m
- Un décamètre pour la mesure du houppier.

Le houppier de l'espèce qui est proche de la forme circulaire dans ce cas, nous a mené à mesurer uniquement deux diamètres perpendiculaires suivant la projection verticale du houppier. A partir de ces 2 diamètres, la moyenne était calculée suivant la formule :

$$Dho = \sqrt{\sum_{i=1}^n Ri^2/n}$$

*Partie III :*  
*Résultats et discussion*

Notre étude consiste la distribution des groupements végétaux de la *Pistacia atlantica* dans dix Dayas dans la Wilaya de Laghouat, et leur localisation et caractérisation floristique, On a visité les terrains des dayas et effectuée la collecte de différent données et mesures.

### **1. Type de formation**

Les formations qui englobent la *Pistacia atlantica* sont typiquement forestières, broussailleuses, ou steppiques. En effet, dans cette zone d'étude on rencontre, à l'échelle paysagère, deux grandes unités physionomiques qui se distinguent bien dans l'espace en fonction de leur composition floristique : les groupements pré-forestiers et la végétation steppique.

### **2. Type de peuplement**

Le pistachier de l'atlas « *Pistacia atlantica* » se trouve en peuplement mélangé en présence de quelques espèces steppiques, tandis que dans le Daya de Telghemt et d'Oued Reddad, la *Pistacia atlantica* est l'unique espèce arborescente constituant un peuplement pur. Le Pistachier d'Atlas a été localisé à différentes altitudes. De ce fait on le retrouve dans différents groupements végétaux caractérisés, dans cette région, par sa présence. (Bneder, 2015).

#### **2.1. Caractérisations des peuplements de pistacher d'atlas**

Les peuplements du pistachier d'atlas qu'on a étudié, ce sont des peuplements homogène, et pour là bien déterminé, on a effectué des mesures a des sujets bien choisisses dans les dix Dayas, représenter sous-formes des tableaux.

##### **2.1.1. Caractéristiques morphologique**

La morphométrie est l'étude et l'analyse de la géométrie d'objets ou d'organes. C'est la partie de la biométrie qui s'intéresse aux formes. Elle repose en particulier sur une approche statistique.

Le résultat obtenu représenté sous-forme d'un moyen en mètre « m », l'entité géomorphologique des mesures dendrométriques quantitatives ainsi que l'aspect morphologique des pieds de *Pistacia atlantica* qui nous sélectionnées, sur chaque Daya, est la suivante :

Dayat El-Ghatouta est localisée entre deux commune de la wilaya de Laghouat ; il s'agit des communes d'El Haouaita et Kheneg, ces dernières sont comprises dans :

- Superficie : 400 ha
- Altitude : 802 m
- Cordonnées : X : 484141  
Y : 3727766
- Nombre de pieds de *Pistacia atlantica* est : 552 Pieds.

**Tableau 6** : Représente les résultats obtenus de, Daya N° 1 El-Ghatouta.

Mesures dendrométriques quantitatives (m)	l'entité géomorphologique
Hauteur	13.5-15
Diamètre du tronc	0.8-0.9
Hauteur du houppier	9-9.6
Diamètre du houppier	8-8
L'aspect morphologique	'A'

La daya se situe au nord de Laghouat commune de sidi Makhoulf, elle éloignée de la ville de Laghouat d'environ 20 km,

- Superficie : 400 ha
- Altitude : 884 m
- Cordonnées : X : 493408  
Y : 3763575
- Nombre de pieds de *Pistacia atlantica* est : 707 Pieds.

**Tableau 7** : Représente les résultats obtenus de, Daya N° 2 Grara El Hamra.

Mesures dendrométriques quantitatives (m)	l'entité géomorphologique
Hauteur	14-16
Diamètre du tronc	0.9-1
Hauteur du houppier	9.2-10
Diamètre du houppier	9-9.5
L'aspect morphologique	'A'

La daya se trouve sur une dépression au sud de la wilaya de Laghouat à 33,4 Km de la commune Kheneg (07.5 Km route goudronnée et 25.9 Km piste).

Superficies : 100ha

- Superficie : 100 ha
- Altitude : 868 m
- Cordonnées : X : 479699  
Y : 3708402
- Nombre de pieds de *Pistacia atlantica* est : 275 Pieds.

**Tableau 8** : Représente les résultats obtenus de, Daya N°3 Zieana.

Mesures dendrométriques quantitatives (m)	l'entité géomorphologique
Hauteur	13-16
Diamètre du tronc	0.8-1.4
Hauteur du houppier	9-11
Diamètre du houppier	8-10
L'aspect morphologique	'A'

Daya ghouiiba ou Rhouiiba se situe au Sud-ouest de la Laghouat a environ 16 km de la commune de Kheneg, (DSA. 2008, b)

- Superficie : 50 ha
- Altitude : 844 m
- Cordonnées : X : 465031  
Y : 3707114
- Nombre de pieds de *Pistacia atlantica* est : 211 Pieds.

**Tableau 9** : Représente les résultats obtenus de, Daya N° 4 Ghouiba (Rhouiba).

Mesures dendrométriques quantitatives (m)	l'entité géomorphologique
Hauteur	12-14
Diamètre du tronc	0.7-1
Hauteur du houppier	8-9
Diamètre du houppier	8-8
L'aspect morphologique	'A'

Daya de Noss située ente les deux communes du Khneg et el Houaita

- Superficie : 13 ha
- Altitude : 806 m
- Cordonnées : X : 473473  
Y : 3730454
- Nombre de pieds de *Pistacia atlantica* est : 40 Pieds.

**Tableau 10** : Représente les résultats obtenus de, Daya N°5 Noss.

Mesures dendrométriques quantitatives (m)	l'entité géomorphologique
Hauteur	13-15
Diamètre du tronc	1-1.1
Hauteur du houppier	9-10
Diamètre du houppier	8-11
L'aspect morphologique	'A'

Daya de El Khadra située a 5 Km avant l'arrivée de la commune de Lalmaya sut la route de Tadjrouna.

- Superficie : 20 ha
- Altitude : 952 m
- Cordonnées : X : 410821  
Y : 3705091
- Nombre de pieds de *Pistacia atlantica* est : 87 Pieds.

**Tableau 11** : Représente les résultats obtenus de, Daya N° 6 El Khadra.

Mesures dendrométriques quantitatives (m)	l'entité géomorphologique
Hauteur	6-10.5
Diamètre du tronc	0.4-0.6
Hauteur du houppier	4 -7
Diamètre du houppier	3.7-7
L'aspect morphologique	'B'

Daya de Msaad située juste après la sortie de la ville de l'Houaita, dans 5 Km piste à gauche

- Superficie : 15 ha
- Altitude : 886 m
- Cordonnées : X : 448844  
Y : 3713385
- Nombre de pieds de *Pistacia atlantica* est : 35 Pieds.

**Tableau 12** : Représente les résultats obtenus de, Daya N°7 Msaad.

Mesures dendrométriques quantitatives (m)	l'entité géomorphologique
Hauteur	14-16
Diamètre du tronc	1-1.2
Hauteur du houppier	9.5-11
Diamètre du houppier	7.5-9
L'aspect morphologique	'A'

Daya de Boukhebza située avant l'arrivée de la ville de Hassi delaa dans la route de Ksser El-Hiran.

- Superficie : 12 ha
- Altitude : 792 m
- Cordonnées : X : 543673  
Y : 3708339
- Nombre de pieds de *Pistacia atlantica* est : 60 Pieds.

**Tableau 13** : Représente les résultats obtenus de, Daya N° 8 Boukhebza.

Mesures dendrométriques quantitatives (m)	l'entité géomorphologique
Hauteur	13.5-15.5
Diamètre du tronc	1-1.1
Hauteur du houppier	10-11
Diamètre du houppier	9-10
L'aspect morphologique	'A'

Daya de Telghimet située dans le bncement du Dayra de Hassi r'mel, 45 km devant l'arrivée, dans la route nationale N° :01.

- Superficie : 100 ha
- Altitude : 736 m
- Cordonnées : X : 533156  
Y : 3668506
- Nombre de pieds de *Pistacia atlantica* est : 1000 Pieds.

**Tableau 14** : Représente les résultats obtenus de, Daya N° 9 Telghemt.

Mesures dendrométriques quantitatives (m)	l'entité géomorphologique
Hauteur	13-16
Diamètre du tronc	1-1.2
Hauteur du houppier	9-11
Diamètre du houppier	8-10
L'aspect morphologique	'A'

Daya de Oued Reddad située entre la Dayra de Ain madhi et la commune de El Ghaicha

- Superficie : 10 ha
- Altitude : 1176 m
- Cordonnées : X : 422415  
Y : 3738073
- Nombre de pieds de *Pistacia atlantica* est : 55 Pieds.

**Tableau 15** : Représente les résultats obtenus de, Daya N°10 Oued reddad.

Mesures dendrométriques quantitatives (m)	l'entité géomorphologique
Hauteur	11-12
Diamètre du tronc	0,6-0.7
Hauteur du houppier	7-8
Diamètre du houppier	7.5-8
L'aspect morphologique	'B'

Selon Bneder, l'aspect morphologique du Pistachier de l'Atlas représente sur trois classes :

AM, C : hauteur de 6 – 8 m, et diamètre de 0.4 – 0.6 m.

AM, B : hauteur de 8 – 14 m, et diamètre de 0.6 – 1 m.

AM, A : hauteur plus de 15 m, et diamètre plus de 1 m.

L'aspect morphologique 'A' indique le port général du Pistachier de l'Atlas le plus développé. Ce dernier se trouve au niveau des Dayas de, Telghemt, Boukhebza, Msaad, Noss, Ghouiba, Zieana, Grara El Hamra et d'El GHATOUTA, avec des hauteurs atteignant 16 m et des diamètres supérieurs à 1 m. Quant aux intervalles des mesures quantitatives représenté par quelque sujets au niveaux des Dayas de, Oued reddad et El Khadra , l'aspect 'B', ils chevauchent avec ceux de l'aspect 'A'. Ceci indique que les ports généraux des pieds se trouvant dans les Dayas se ressemblent.

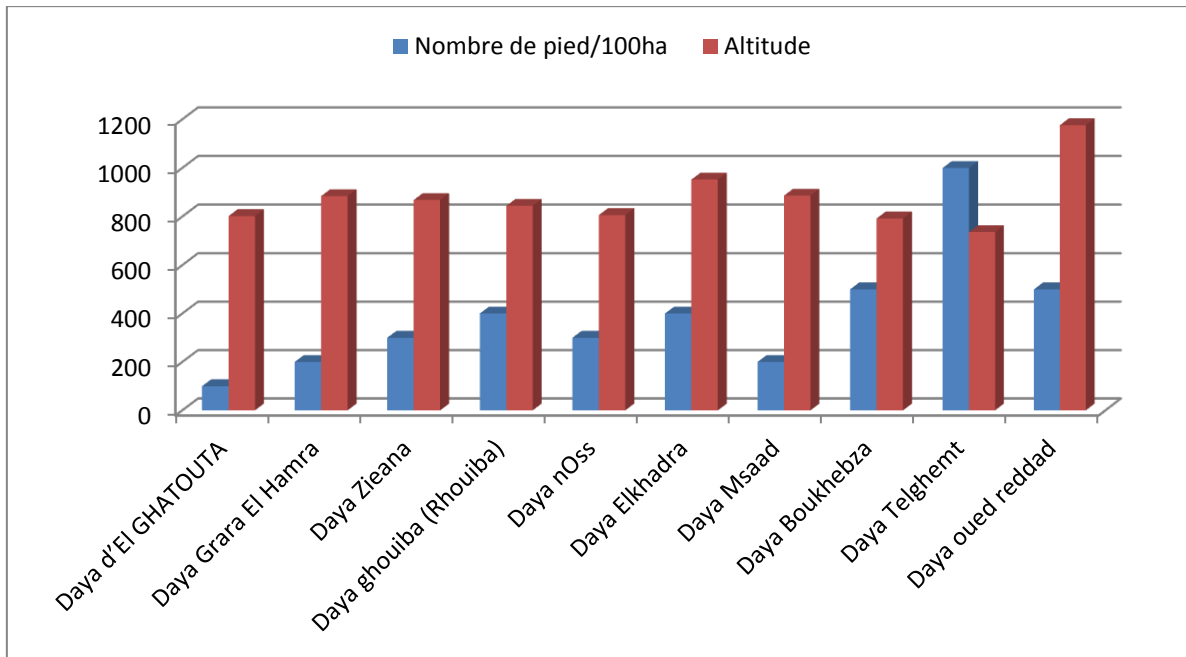
Cependant l'aspect 'C' est défini par un port moins développé, qui rarement retrouvé dans les Dayas, avec des hauteurs qui varient seulement entre 6 et 8 m et des diamètres entre 0,4 et 0,6 m. Ceci peut être expliqué par la différence des conditions édaphiques et la pente.

En effet le sol profond des Dayas et leur terrain relativement plat permettent le développement de pieds de Pistachier de l'atlas portants avec un système racinaire bien développé et par conséquent un port également bien développé contrairement aux pentes fortes des extrémités et leur sol peu profond.

### **2.1.2. Répartition géomorphologiques selon l'altitude**

Pour avoir une estimation sur le nombre de pied de pistachier des Dayas en fonction d'altitude dans la wilaya de Laghouat, on a adopté une comparaison entre les différentes dayas à des altitudes différentes.

Le graphe suivant représente le nombre des pieds de chaque Daya à des altitudes différentes :



**Figure 12** : Variation de nombre de pieds en fonction d'altitude.

Le Nombre des pieds obtenu sur un hectare de chaque Daya multiplié fois 100 pour bien éclairer les résultats, on remarque que la variation de nombre de pied ne dépend pas aux variations d'altitude, les Dayas de Boukhebz et Oued Reddad représente presque la même nombre des pieds/ha malgré qu'ils se retrouvent dans des altitudes différentes, ainsi que les Dayas d'El Ghatouta et Noss situés dans la même altitude mais le nombre des pieds/ha est différent.

On conclut que la variation d'altitude dans la Wilaya de Laghouat n'a pas une influence remarquable sur le nombre des pieds ou bien la densité de l'espèce du pistachier d'atlas.

### 2.1.3. L'analyse statistique et quantitative

**Tableau 16 :** Représente les valeurs statistiques et quantitatives de chaque Daya étudiés.

Daya	Commune	Cordonnées géographiques	Superficie (ha)	Nbre des pieds/Daya	Nbre des pied/ha	altitude	L'âge
El Ghatouta	Kheneg	X : 484141 Y : 3727766	400	552	1	802	Agée
Grara El Hamra	Sidi Makhlouf	X : 493408 Y : 3763575	400	707	2	884	Agée
Zieana	Kheneg	X : 479699 Y : 3708402	100	275	3	868	Agée
Ghouiba (Rhouiba)	Kheneg	X : 465031 Y : 3707114	50	211	4	844	Agée
Noss	El Houaita	X : 473473 Y : 3730454	13	40	3	806	Agée
El khadra	Lalmaia	X : 410821 Y : 3705091	20	87	4	952	Différent
Msaad	Kheneg	X : 448844 Y : 3713385	15	35	2	886	Agée
Boukhebza	Hassi delaa	X : 543673 Y : 3708339	12	60	5	792	Agée
Telghemt	Hassi R'mel	X : 533156 Y : 3668506	100	1000	10	736	Très âgée
Oued reddad	El Ghaicha	X : 422415 Y : 3738073	10	55	5	1176	Jeune

L'analyse statistique et quantitative des ses Dayas a permis de constater que le nombre des pieds de pistachier ainsi que la densité de peuplement, présente ses meilleures mensurations au niveau de daya de Telghemt Plus de 10 p/ha, suivi par les Dayas de Oued Reddad et Boukhebza environ 5p/ha, et on constate que les les Dayas de, Msaad, Grara el Hamra et El Ghatouta, classé en dernière position environ 1-2p/ha.

On à utilisée le terme Agée pour déterminé l'âge moyenne totale de Daya, obtenu au terrain a l'aide d'une pré-enquête.

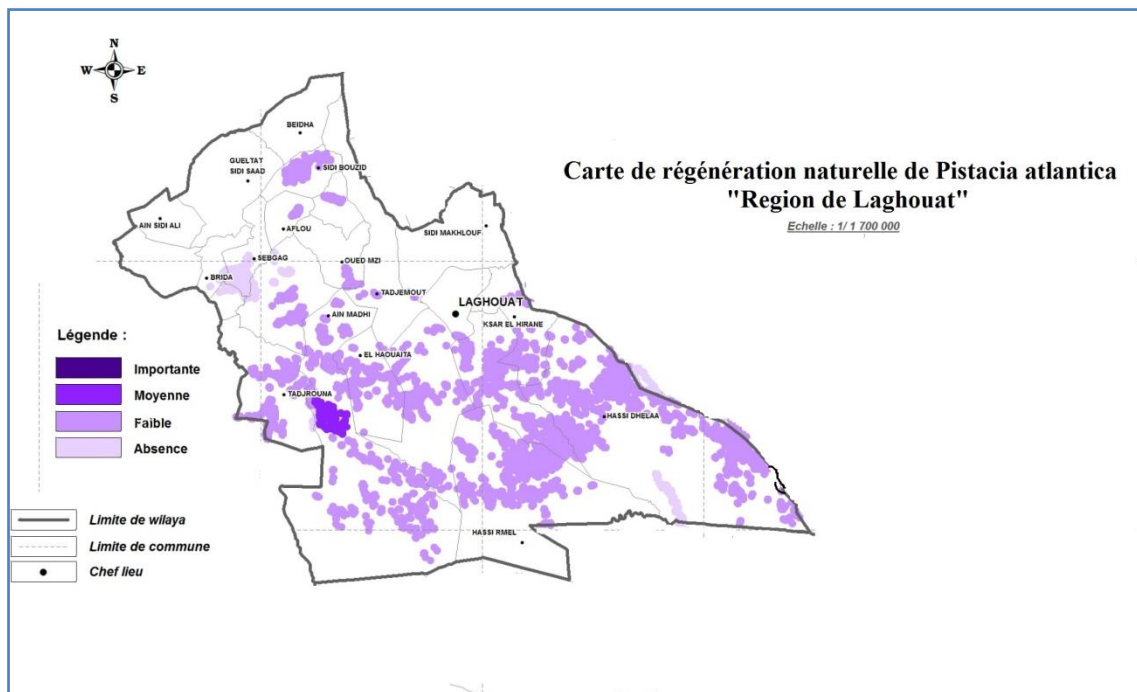
Selon cette derinière :

- ✓ Daya jeune compris entre 50-100 ans.
- ✓ Daya âgée compris entre 100-150 ans.
- ✓ Daya très âgée plus 150 ans.

On constate que : les Dayas de Msaad, Grara el Hamra et El Ghatouta, représente un age moyen compris entre 100-150 ans, avec une densité plus faible, le Daya de Telghemt représente un âge plus de 150 ans, avec un peuplement, dans tous les cas, Homgène – l'absence de substrat inférieure- telle que Jujubiers et les jeunes pousse, ce qui indique le risque d'absence progressive de la régénération naturelle.

### 3. La régénération

La régénération est un paramètre essentiel pour décrire l'état de la végétation. Dans les zones méditerranéennes, la régénération est un problème majeur suites aux contraintes écologiques et anthropiques, (QUEZEL, 1999), particulièrement pour les essences introduites. Ces facteurs avec un pâturage intense accentuent de plus en plus la dégradation dans cette zone aride. Dans la zone d'étude, la régénération de pistachier d'Atlas est observée seulement à l'intérieure des Jujubiers. La régénération du pistachier est signalée par plusieurs auteurs comme rare et aléatoire.



Source : Bneder, 2015

**Figure 13** : représente la régénération naturelle de *Pistacia atlantica* dans la Wilaya de Laghouat.

On a remarqué dans notre zone d'étude que la régénération se fait toujours à l'intérieur du Jujubiers, on le trouve jamais hors de ce dernier. Le taux de régénération est variable d'une daya à l'autre.

**Tableau 17** : Représente l'activité humaine sur chaque Daya étudiés.

Daya	El Ghatouta	Grara El Hamra	Zieana	Ghouiba (Rhouiba)	Noss	El khadra	Msaad	Boukhebza	Telghemt	Oued reddad
Travail agricole	+	-	+	+	-	+	-	+	+	-

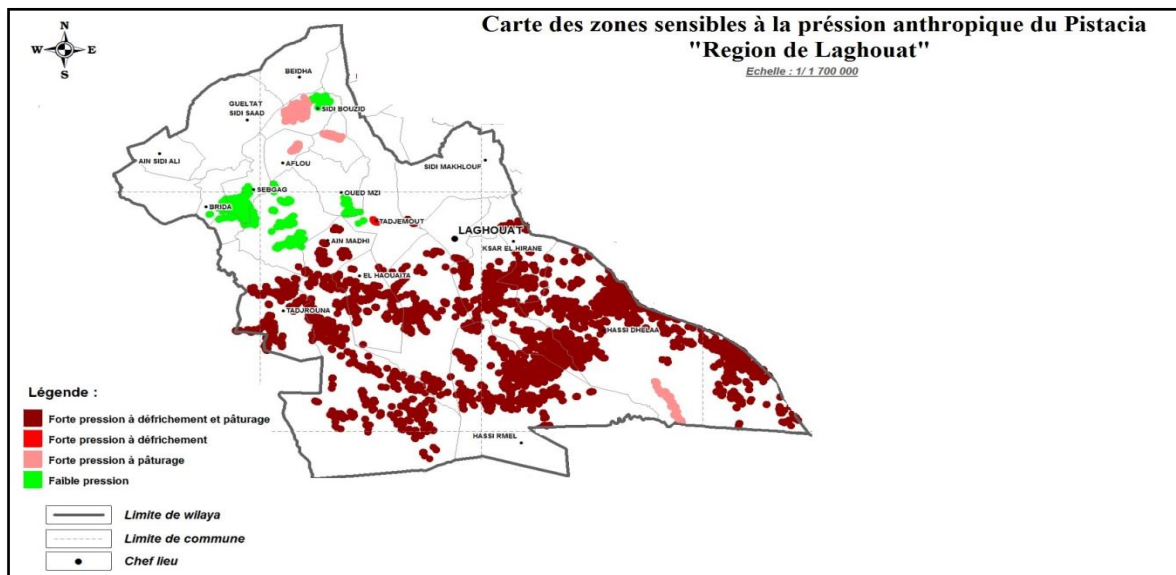
La vocation de la région étudiée est à caractère agro-pastorale. De ce fait, les principaux facteurs de dégradation sont relatifs aux pratiques culturales, à savoir ; le défrichage des Dayas et le pâturage. Ces facteurs d'ordre anthropique touchent sérieusement le peuplement de *Pistacia atlantica* en empêchant la régénération naturelle et le développement des jeunes pousses menaçant, à long terme, la perpétuité de l'espèce.

#### 4. Les facteurs de dégradation

La désertification est une problématique environnementale majeure pour le 21<sup>e</sup> siècle. C'est un processus de dégradation des terres lié à des facteurs naturels exacerbés par l'action de l'homme. En Algérie, elle concerne essentiellement les steppes qui restent très sensibles (Nedjraoui et Bedrani, 2008). En effet, les différents facteurs de dégradation se conjuguent pour créer un déséquilibre écologique social et biologique (Nedjraoui, 2002). Leur ampleur et leur acuité dépendent principalement de l'action de l'homme (Skouri, 1993).

##### 4.1. La pression anthropique

La pression anthropique, relatif à l'activité humaine. Qualifie tout élément provoqué directement ou indirectement par l'action de l'homme.



Source : Bneder, 2015

Figure 14 : Représente les zones sensibles à la pression anthropique du pistachier -Wilaya de Laghouat-.

Dans chaque daya on a observé des pieds coupés, le plus souvent jeune, car les grands arbres sont difficiles à couper. Comme on a remarqué l'absence des coupes dans les dayas proches de la route. Les riverains utilisent le Betoum pour satisfaire leur besoin en bois de chauffage. Le jujubier souffre également.

Les jeunes pousses de *Pistacia atlantica* sont très appréciées par le cheptel du fait de leur haute valeur fourragère. Ceci empêche leur croissance naturelle est par conséquent réduit la densité des populations de pistachier de l'atlas dans les régions dégradées par le surpâturage.

#### **4.2. La régression climatique**

Une régression climatique était mentionnée dans la région sud Algéroise ces dernières décennies (Benabadji et Bouazza, 2000 ; Benhssain et *al.*, 2007) et sa fluctuation conduit à une discussion sur une révision climatique (Nadjraoui, 2002), se qui conduisant selon plusieurs auteurs par un déplacement de l'aire potentielle des essences forestière vers le nord et en altitude. Au niveau du pistachier, il se trouve à des conditions plus extrêmes.

#### **4.3. L'ensablement**

Selon Skouri (1993), la désertification apparaît comme un stade ultime de la dégradation du milieu naturel. Elle se traduit d'une part par une disparition du couvert végétal et d'autre part par une accélération des processus d'érosion engendrant un accroissement de l'aridité du milieu et une baisse de la fertilité des sols. Ce stade ultime peut être réversible ou irréversible. Dans notre cas la présence de sable au niveau des dayas constitue un facteur favorable dans ce milieu désertifié. On a constaté que la présence de voile de sable facilité la régénération et la remonté biologique.

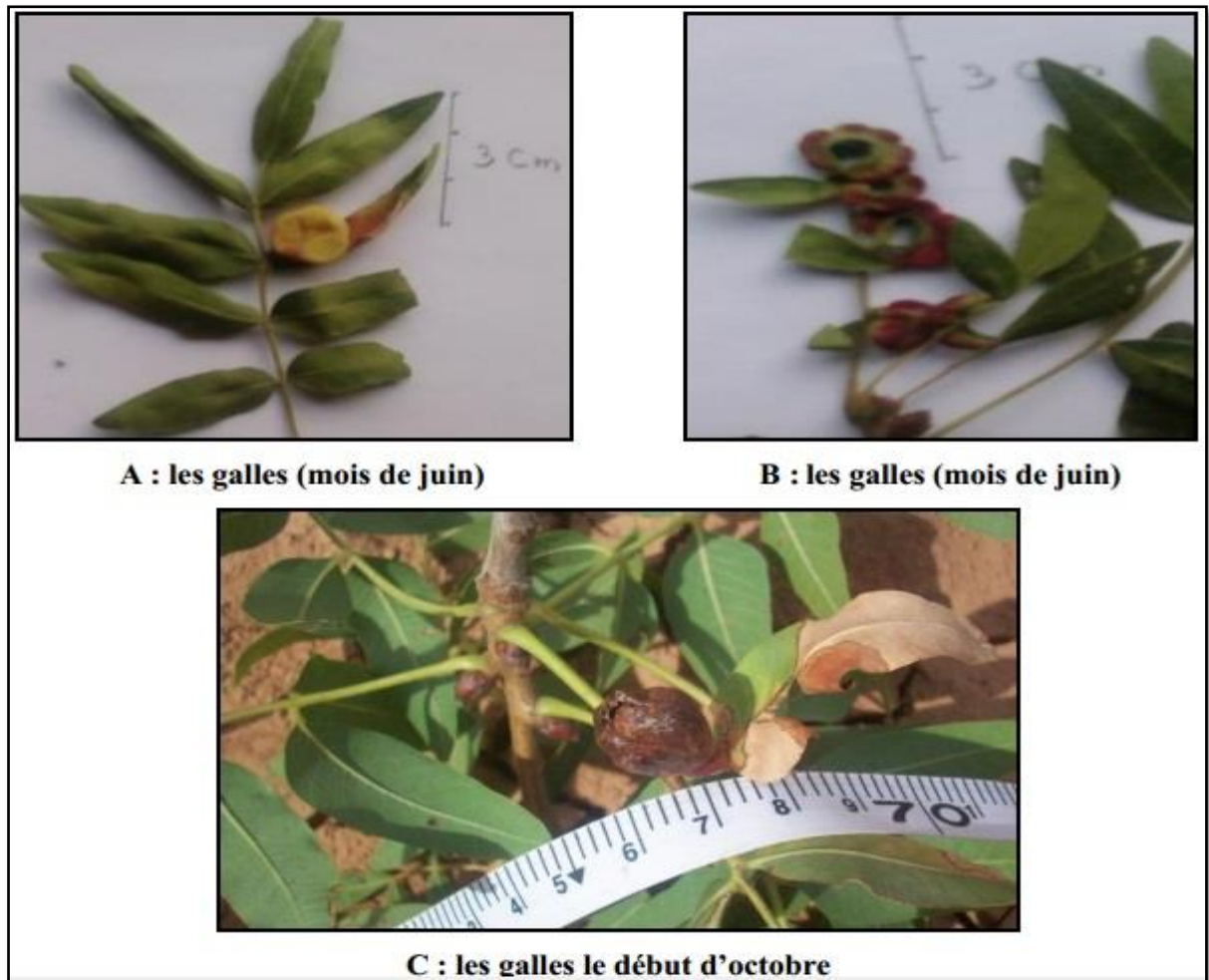
La présence de plusieurs dayas et Sebkhass dénombrées au niveau des espaces steppiques sont des sources potentielles en alimentation de sables frais. En saison hivernale, les crues charrient des quantités importantes de sédiments détritiques (sables, limons, argiles, carbonates, débris végétaux) vers les dépressions (chotts, sebkhass, dayas) (Khammar et *al.*, 2005).

Pour l'ensablement qui touche la totalité des dayas on a remarqué une dominance des Nebkas piégés par les jujubiers et sur ces dayas qu'on a remarqué plus de régénération de pistachier et son bon développement. Dans les dayas de Telghemt et Noss où le taux de régénération est faible, on noté l'absence du sable. On a constaté aussi que lorsqu'il y a l'absence de voiles où de nebka de sables dans les dayas, les arbres restent très affectés par l'érosion et les possibilités de régénération restent très faibles.

Mais lorsque l'accumulation du sable devient importante (formation de dunes) et surtout lorsque les dunes sont plus mobiles (Daya d'Oued Reddad), elle devient une contrainte pour la régénération. Ces dunes vont envahir le jujubier, à cet effet ils menacent la régénération de l'espèce qui reste limitée à l'intérieur des Jujubier. Dans notre zone d'étude ce problème est plus grave dans les grands dayas.

#### 4.4. L'état sanitaire

La propagation des galles aux niveaux des feuilles à partir de la première vue à l'aspect des fruits (Fig. 15), ce dernier est signalé par Bellhadj (1999). De puceron d'orée. C'est le cas de quelque sujet observé dans différents Dayas de notre zone d'étude ou on a remarqué une attaque très importante de cet insecte. Certains individus sont complètement touchés, cette attaque ne distingue pas entre un jeune ou veille sujet.



A : les galles (mois de juin)

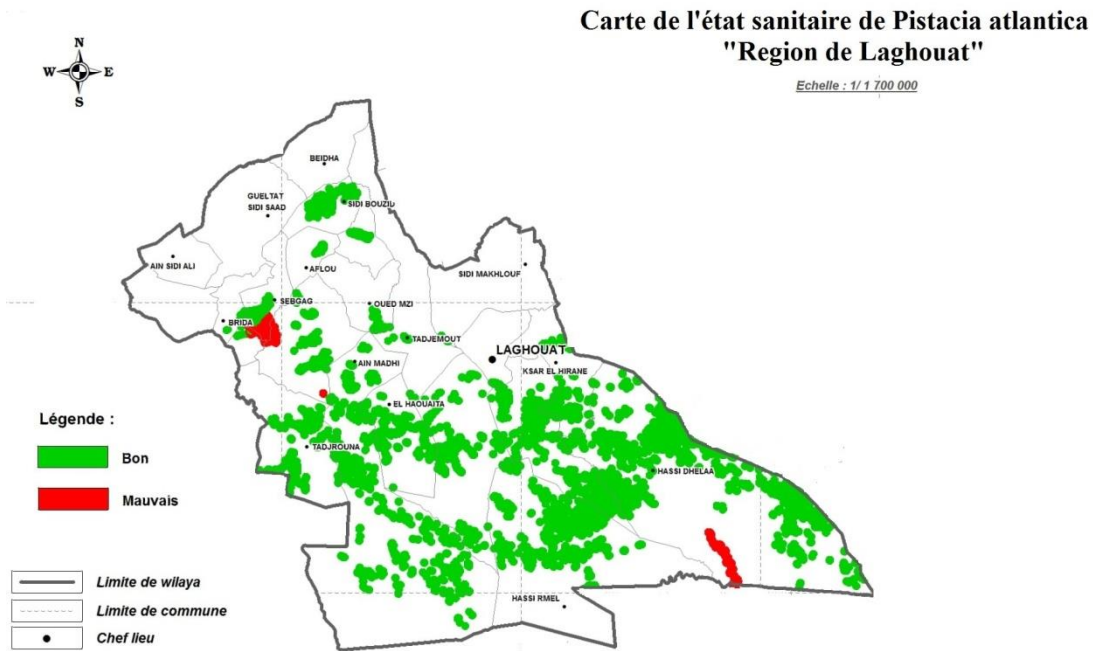
B : les galles (mois de juin)

C : les galles le début d'octobre

Source : Bneder, 2015

Figure 15 : Les galles de feuilles de pistachier dans notre région d'étude.

Mise appart la régénération du peuplement et de la pression anthropique qui lui est infligée, les pieds de *Pistacia atlantica* sont bien portants dans la majeure partie de la région méridionale de la région centre à savoir Laghouat,



Source : Bneder, 2015

**Figure 16** : Représente l'état sanitaire de *Pisacia atlantica* dans la Wilaya de Laghouat.

Cependant il existe deux régions, mises en évidence dans la carte de l'état sanitaire de *Pistacia atlantica*, où l'état des pieds de Pistachier de l'atlas est dans un état mauvais. La première s'agit de la zone se trouvant au niveau de la forêt de Tbounda, entre les communes de Sebgag, Taouiala et El Ghicha, où les pieds de Pistachier de l'Atlas sont attaqués par le puceron doré provoquant des cloques ou des galles au niveau des feuilles.

La deuxième région concerne Oued N'sa dans la commune de Hassi Delaa à. La cause principale du mauvais état des pieds de Pistachier dans cette région est l'érosion hydrique causée par les forts crues périodiques de cet Oueds.

## 5. Cartographie

Les cartes de la distribution des Dayas du *Pistacia atlantica* a été faite à partir d'une carte d'états major de la région d'étude, obtenu par Google earth, et ainsi de relevés effectués sur terrain à l'aide d'un GPS. L'ensemble de ces données ont été introduites dans le logiciel MapInfo afin de réaliser notre carte.

Ce logiciel est l'un des outils du Système d'Information Géographique et qui sert à adopté l'information géographique pour la traiter et mentionné.

### 5.1. Intégration des logiciels de traitement des données

Avec l'essor de l'information est apparue la possibilité de numériser.

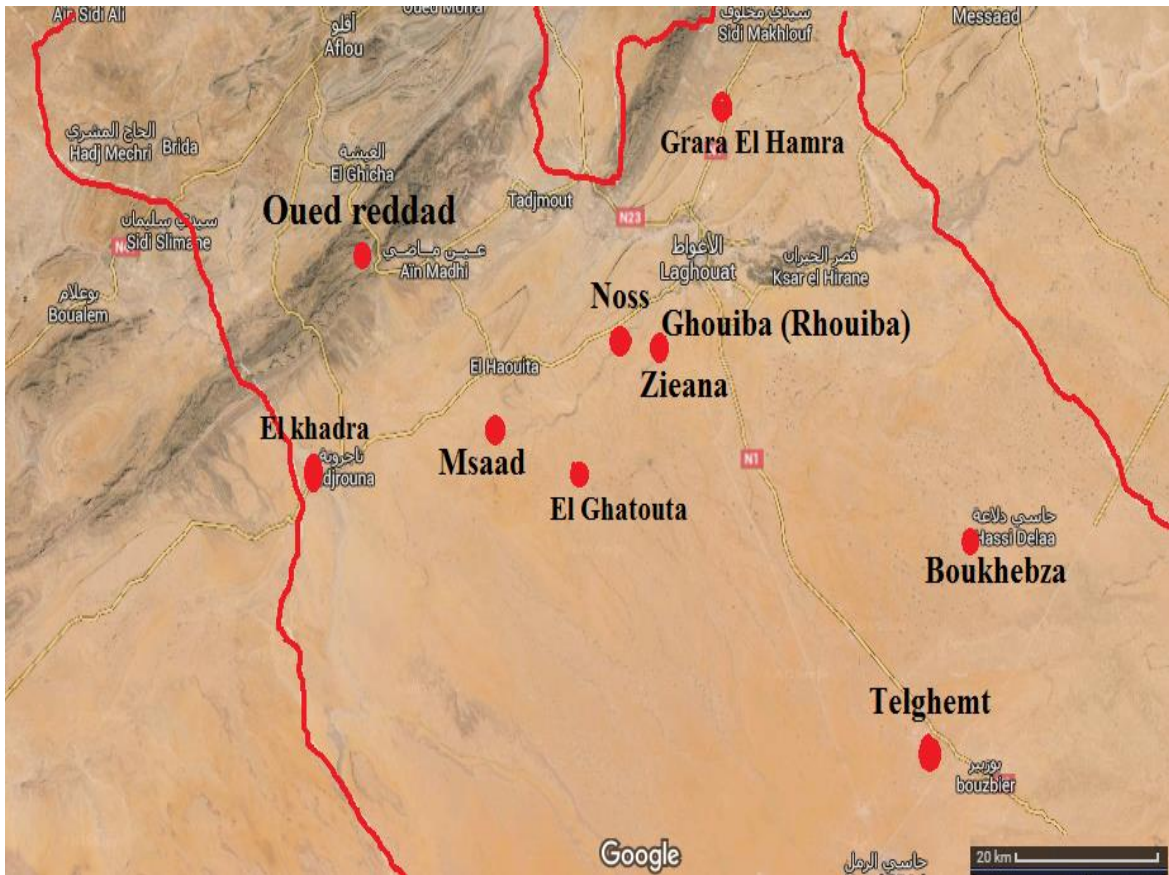
L'information géographique et d'en confier la gestion à l'ordinateur. Celui-ci devient un auxiliaire précieux du géographe, l'assistant pour la production cartographique et l'analyse spatiale, le concept de système d'information géographique est né dans les années 60.

Le SIG sont désormais largement utile

L'intégration de SIG, tel que la télédétection permet la cartographie des différents paramètres d'analyse, ainsi la superficie des dayas et la localisation de pistachier pour les régions d'étude.

De ce fait, les logiciels sont des outils indispensables dans la présentation des résultats d'analyse, avec logiciel « MapInfo », qui est utilisé dans notre travail pour montrer les résultats et faciliter leurs interprétations.

On a réalisé le travail suivant :

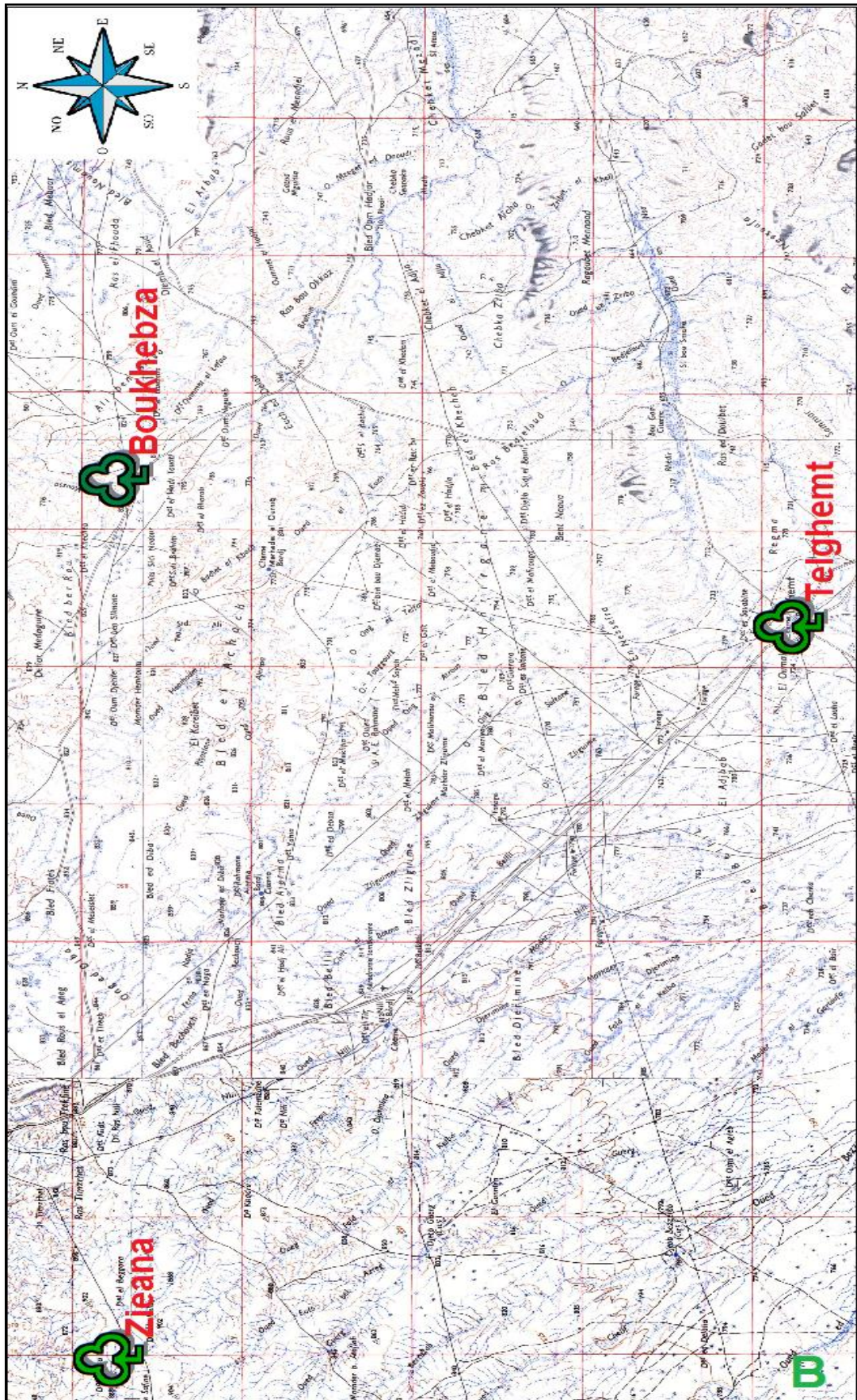


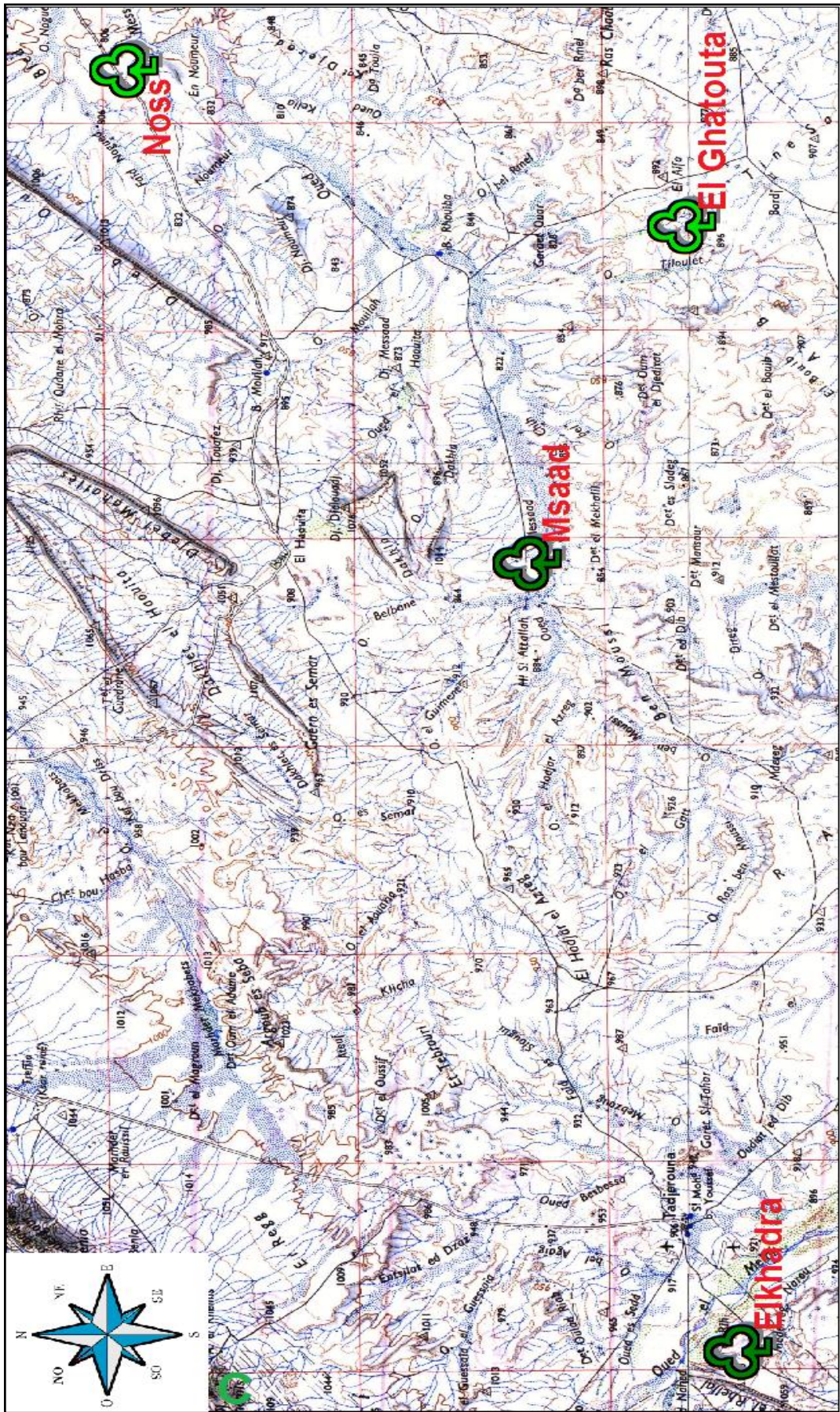
**Figure 17** : Représente des sites des Dayas étudié dans la Wilaya de Laghouat

Les quatre cartes représentent la localisation du dix Dayas étudiées dans la Wilaya de Laghouat.

- ✓ Carte : A, Oued Reddad, Grara El Hamra, Noss, Zieana
- ✓ Carte : B, Zieana, Boukhebza, Telghemt
- ✓ Carte : C, Elkhadra, Noss, Msaad, El Ghatouta
- ✓ Carte : D, Oued Reddad







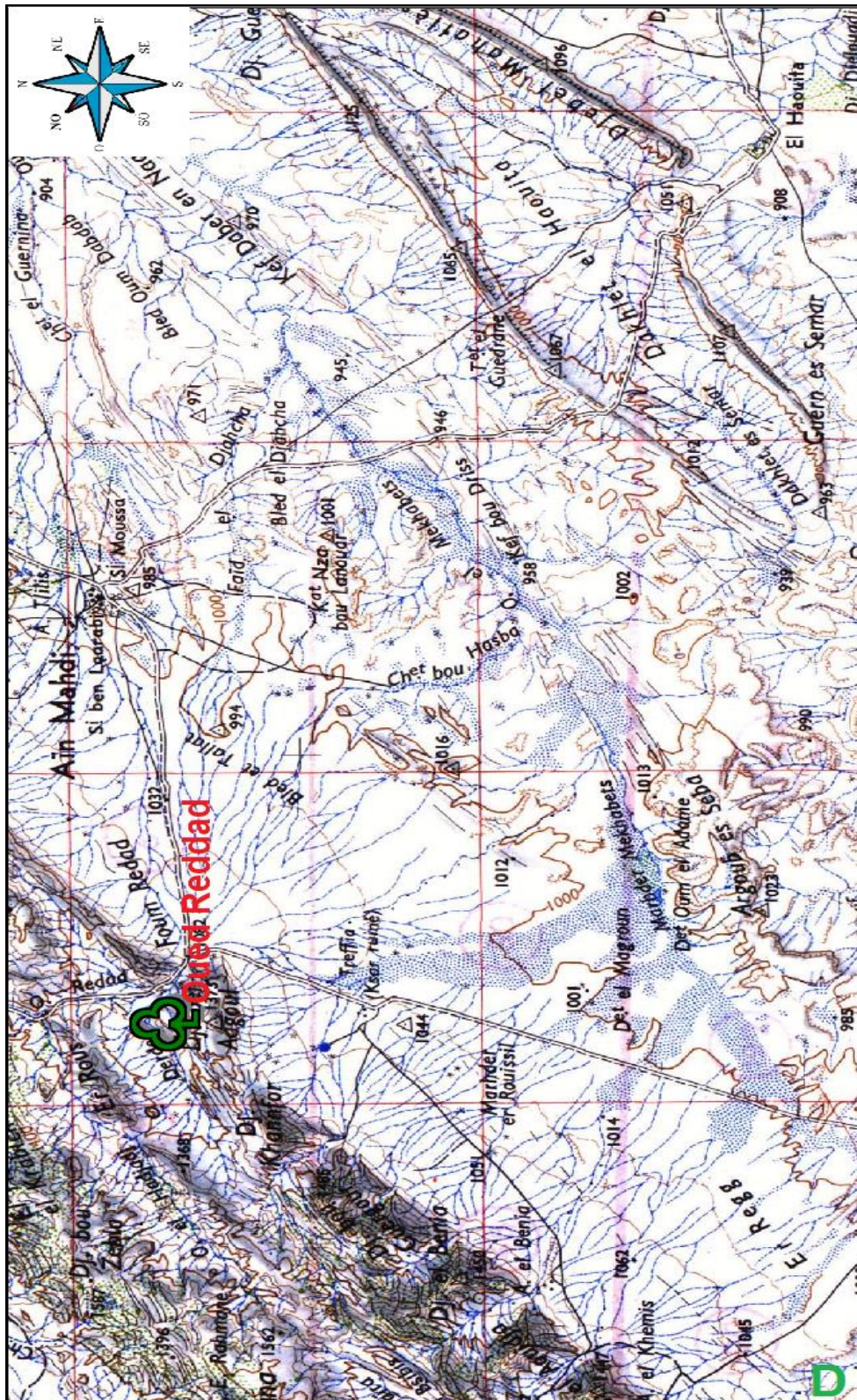


Figure 18 : Les quatre cartes représentent la localisation du dix Dayas étudiées.

Selon les observations faites sur le terrain, il a été relevé que le pistachier de l'Atlas, ne faisait pas l'objet d'exploitation sur le plan fourrager et pour les besoins domestiques au niveau de la wilaya de Laghouat, ceci s'explique par le fait que cette espèce se trouve le plus souvent en association avec le frêne dimorphe en relief accidenté, lequel attire beaucoup plus le cheptel (ovins et caprins), pour sa qualité pastorale et son abondance par rapport au pistachier de l'Atlas. Le frêne dimorphe constitue un lieu de pâturage très apprécié pour le bétail.

Il existe, une population riveraine autour de l'aire du Pistachier de l'Atlas dans notre zone, le pistachier de l'Atlas est soumis au pacage non contrôlé essentiellement par les caprins, comme il a été observé lors des travaux de terrain.

Les milieux écologiques naturels du pistachier de l'Atlas sont soumis au surpâturage où on note l'absence de régénération naturelle dans la plupart des cas.

Il y a lieu de signaler que, les riverains puisent l'essentiel de leur alimentation à partir des formations forestières et pré-forestières (cortège floristique du frêne dimorphe, pinède, cédraie) et les espèces herbacées.

Il ressort des résultats que le pistachier de l'Atlas se trouve souvent sous forme éparse et isolé de densité très faible. Au niveau de la wilaya, il n'est pas dominant sur le plan occupation pour la plupart des sites, il est indifférent sur le plan édaphique, expliquant ainsi sa plasticité et sa rusticité aux conditions des milieux les plus sévères.

Les dayas correspondent à des dépressions fermées au sein des quelles se déversent et se concentrent les eaux de ruissellement. L'accumulation des éléments les plus fins vers le centre de la daya permet la constitution d'un sol relativement profond et par conséquent le maintien d'un taux appréciable d'humidité. Ces caractères édaphiques favorisent le développement du Pistachier de l'Atlas à l'heure où les conditions climatiques sont hostiles.

*Conclusion*

## Conclusion

Le pistachier de l'Atlas *Pistacia atlantica*, "El Botma" en Arabe, et "Iggh" en Tamazight, est aujourd'hui au centre d'intérêt de la Conservation des forêts de la wilaya de Laghouat qui veille à sa préservation et sa régénération. Consciente du rôle que peut jouer cette essence forestière, le pistachier de l'Atlas de bonne forme architectural, avec un aspect paysagère particulier, un feuillage immense, montre une tolérance vis-à-vis les facteurs écologiques sévères (indifférent du type de sol, large gamme altitudinale, système racinaire vigoureux, résistante aux maladies, longévité importante) et reste parfaitement adapté à la survie en condition difficile.

Le Pistachier de l'Atlas se trouve dans des situations plus extrêmes ( $P = 218,93$  mm,  $Q_2=21,31$ , et  $M=37,2^\circ\text{C}$ , des vents presque toute l'année (18j/mois), gelé tardive...) mais reste plus résistant à la désertification qui s'accroît sans cesse par la pression anthropozoïque. (A Gaâloul, zone steppique aride, 1992-2008).

Ce peuplement bénéficie beaucoup de la chaîne montagneuse qui a un rôle d'approvisionnement d'eau accumulé dans ces dayas (certaines dayas restent humide pendant 07 mois par fois plus). Dans cette zone, le Bétoum se développe en général dans les points de concentration des eaux, et quelquefois sous forme éparse et isolée, le peuplement de pistachier soumis à des très fortes pressions biotiques et abiotiques qui limitent énormément son expansion et son développement.

L'étude cartographique ont montré une grande densité de dayas de *Pistacia atlantica* et de *Zizyphus lotus* éparpillés dans l'espace. Ces bouquets verts d'un beau développement sont espacés et installés sur des dépressions circulaires. Ces petites dépressions « *Daya* » sont significatives d'un certain stade d'évolution morphologique. De manière générale, les plus jeunes sont de petite taille (métrique à décamétrique), rondes et peu encaissées. Les plus anciennes sont relativement grandes (kilométriques) et de formes irrégulières. Leurs diamètres est très variables, de moins d'un 100 mètre à plus de 500 mètre. Certaines sont occupées par le pistachier et le jujubier, d'autres que par le jujubier.

Les caractéristiques morphologiques et végétales des dayas varient d'une dayas à une autre. Les strates herbacées, le faciès pédologique (le Bétoum croît sur un substrat varié, allant du calcaire au grès et au gypso-calcaire), le bilan hydrique différent d'une dayas à une autre. Certaines dayas ne contiennent que quelques arbres à grande canopée alors d'autres attient les 700 arbres de pistachier.

Actuellement du fait d'un pâturage excessif, les seules possibilités de régénération et surtout de développement du pistachier n'existent qu'au sein des touffes du jujubier, les jeunes plants de Bétoum sont ainsi assurés d'une protection remarquable face aux herbivores d'ailleurs sauvages ou domestiques.

Le Bétoum malgré sa résistance, dans cette zone sensible, il commence à se dégrader progressivement et doucement de nombreux points. Cette régression n'est pas due à sa faiblesse mais au comportement de l'homme qui dans la plus part du temps son action est négative vis à vis du pistachier de l'Atlas. « L'Homme est le facteur limitant réel en zone aride (LE HouéroU, 1995; Quezel, 1999) ». Et lui seul aussi qui peut renverser cette régression pour conserver et développer ce patrimoine végétal en disparition progressive.

Des efforts de préservation et de régénération devraient être déployés dans le but de conserver ce patrimoine forestier dans notre région, et en fin dans notre Payé.

*Références  
bibliographiques*

### **Références bibliographiques**

- Abdelkrim H. (1977).** *Etude approchée des Dayas du Sud de l'Atlas Saharien*, DES en Ecologie Végétale, U.S.T.H.B. 36p.
- Aidoud A. (1983).** *Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du Sud-Oranais. Phytomasse, productivité et applications pastorales.* Thèse 3e cycle. USTHB. Alger.
- Aidoud A. (1989).** *Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du sud oranais : Phytomasse : productivité primaire et application pastorales.* Doct. 3ème cycle. USTHB. Alger.
- Aidoud-Lounis F. (1984)** *Contribution à la connaissance des groupements à sparte (Lygeum spartum L.) des Hauts Plateaux Sud-Oranais; étude phyto-écologique et syntaxonomique.* Thèse 3ème Cycle. U.S.T.H. B, Alger.
- Ait Radi A. (1979)** *Multiplification par voie végétative et par semis de Pistacia atlantica Desf. et d'Alianthus altissima.* Thèse Ingénieur d'état. INA Alger.
- Alyafi J. (1979).** *Approches systématiques et écologiques du genre Pistacia L. dans la région méditerranéenne.* Thèse Doct.Es Sciences .Univ.Aix Marseil III.
- Baba Aissa F. (2000).** *Encyclopédie des plantes utiles : Flore d'Algérie et du Maghreb.* Ed: EDAS. 217p.
- Barbault. (1997).** *Biodevrsite, introduction à la biologie de la conservation.* Hachette : paris, 159p.
- Belhadj S. (2001).** *Les pistacheraies algériennes : Etat actuel et dégradation.* *Cahiers Options Méditerranéennes*, septembre 1999, n°. 56, p. 107-109.
- Belhadj S. (2007)** *Etude éco-botanique de Pistacia atlantica Desf. (Anacardiaceae) en Algérie, préalable à la conservation des ressources génétiques de l'espèce et à sa valorisation,* Thèse de Doctorat d'Etat en Sciences Agronomiques, Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou.
- Bellakhdar J. (1997).** *La pharmacopée marocaine traditionnelle. Medecine arabe ancienne et savoirs populaires.* IBIS Press. 764p.

**Benabdallah Fatima Z. (2012).** *Etude morphologique des feuilles et des fruits du pistachier de l'atlas (Pistacia atlantica Desf.) et valorisation des huiles essentielles des feuilles et de l'oléorésine.* Magistère en Biologie. Université Mohamed KHEIDER Biskra.

**Benzecri JP. (1973).** *L'analyse des données.* 2 vols. Dunod. Paris, 1234 p.

**BNEDER., 1998.** Étude et proposition d'un modèle d'aménagement de parcours steppiques dans la zone Sud de la commune de Bouhmama et une partie de la commune de Tamza « Périmètre EZZIRIZ sur 10 000 ha ». Rapport : Analyse de la situation actuelle des parcours steppiques (Etude phytoécologique et ressources pastorales). 73 p+ Annexes.

**BNEDER, 2015.** Etude descriptive et analytique est élaboré par le Bureau National d'Etudes pour le Développement Rural (BNEDER) en exécution du contrat relatif à l'Etudeportant sur le diagnostic écologique des peuplements du Pistachier de l'Atlas et proposition d'un plan d'action pour leur réhabilitation et leur extension. 291P.

**Bouderbala R. (2012).** *Les dayas à Pistacia atlantica Desf. Des hautes plaines du sud Algérois (Messaad) : Ecologie, diversité floristique et valeur patrimoniale.* Magister En Sciences de la nature. Université Des Sciences Et De La Technologie « Houari Boumediene ».

**Braun-Blanquet. J. (1952).**- *Les groupements végétaux de la France Méditerranéenne.* C.N.R.S. Montpellier. 297p.

**Capot-Rey R. (1937).** La région des dayas in « melange ». *Offerts à E.F. Gauchier*, v. 2, p. 107-103.

**Chaba B., Chraa O. Et Khichane M. (1991).** Germination, morphogenèse acinaire et rythmes de croissance du pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica* Desf.). Physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi-arides. *Groupe d'étude de l'arbre*, Paris, France, P. 465-472.

**Cherifi S. (1988).** Contribution à l'étude de la végétation de quelques dayas entre Messaad et Laghouat. *Végétation- phytomasse, USTHB*, 62P.

**Chikh M,** (2010-2011). Contribution a l'étude de la repartition du pistachier de l'atlas (*Pistacia atlantica* Desf.), PFE, vol91, p.1-4.

**Dahmani W. (2011).** *Etude de la variabilité morphologique du pistachier de l'Atlas (Pistacia atlantica Desf.) dans les zones steppiques de la région de Tiaret.* Magister en biologie. Université d'Oran.

**DSA, (2012).** *Etat des lieux de la situation actuelle de la wilaya de Laghouat,* 24p.

**Floret Ch et Pontanier R. (1982).** L'aridité en Tunisie présaharienne. *Trav. Et Doc de l'ORSTOM*, n°. 150, Paris, 544p.

**Ghaffari S M, Shabazaz M. Et Behbood B S. (2003).** Chromosome variation in *Pistacia* genus. *13ème réunion de GREMPA sur l'amandier et le pistachier.* Portugal. Options méditerranéennes, Série A, Séminaire méditerranéen 63.

**Gounot M. (1961).** Les méthodes d'inventaire de la végétation. *Bull. Serv. Carte.*

**Gounot M. (1969).** *Méthode d'étude quantitative de la végétation.* Masson et Cie, Paris. 314p.

**Guerrache N. ( 2010.).** *Etude Comparative du Sol et de la Végétation des dunes fixées par Retama retam, Tamarix gallica et Tamarix aphylla dans le cordon dunaire d'El-Mesrane (W.Djelfa).* Thèse. Mag. USTHB. Alger.

**Hammouda R 2009 :** Contribution a l'élaboration d'un modèle de gestion durable d'un parcours steppique dans la commune Hadj Mecheri wilaya de Laghouat.

**Kadi-Bennane S. (2004).** *Etude biosystématique et adaptative de trois populations de Pistacia atlantica Desf.ssp. atlantica (Ain oussera, Messaad et Taissa) par le biais du complexe stomatique et dune approche anatomique.* Thèse de Magister. Ins. Nat. Agr d'El Harrach.Alger.

**Khelil A., Et Kellal A. (1980).** Possibilité de culture et délimitation des zones à vocation pistachier en Algérie. *Fruits.* Vol. 35, p.177-185.

**Le Floc'h E, Aronson J. (1995).** Ecologie de la restauration : définitions de quelques concepts de base. *Natures, Sciences, Sociétés.* vol3, p. 29-35.

**Moghtader M.** (2010) .*Comparative survey on the essential oil composition from the leaves and fruits of Pistacia mutica Fischer Kerman Province*. Meadle east journal of scientific research, Vol.5, n°4, p291-297.

**Monjauze A.** (1968). Répartition et écologie de *Pistacia atlantica* Desf : en Algérie.*Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*. Tome 56.128p.

**Monjauze A.** (1980). *Connaissance du Bétoum Pistacia atlantica Desf : Biologie et forêt*. p.357-363.

**Monjauze A.** (1982). Le pays des dayas et *Pistacia atlantica* Desf. Dans le Sahara Algérien. *Rev. For. France*. n°4, p277-291.

**Morsli A.**(1992). *Analyse de la floraison et de la structure sexuelle d'un peuplement de Pistacia atlantica Desf. Dans une Daya de la région de Messaad*, Mémoire Ingénieur d'Etat, INA.

**Mouaffak B & Saoudi A.**(2013).*Effet de l'introduction de l'Atriplex canescens dans l'amélioration et la réhabilitation des parcours en zones arides. Cas de la région de SEBGAG, wilaya de LAGHOUAT*. Magister en Sciences de la Nature et de la Vie : Université Amar Telidji Laghouat.

**Nedjraoui D.** (1990). *Adaptation de l'Alfa (Stipa tenacissima L) aux conditions stationnelles. Contribution à l'étude du fonctionnement de l'écosystème de steppique*. Thèse Doct. Uni. H.Boumedienne. Alger .

**Négre R.** (1962). *Petite flore des régions arides du Maroc occidental*. 2 vol.C.N.R.S. Paris. 979 p.

**ONM.** (2013). *Bulletin d'information climatique et agronomique. Centre climatique national*, Kheneg, Laghouat, 3p

**Ozenda P.** (1977). *Flore du Sahara 2e Ed*. CNRS. Paris. 622p.

**Ozenda P.** (1983). *Flore du sahara. Deuxième édition. Centre national de la recherche scientifique*. Paris, P.338-339.

**Ozenda P. (1991).** *Flore et végétation du Sahara*. Paris : édition du Centre National de la recherche scientifique (CNRS), 662p.

**Pouget M. (1980).** *Les relations sol-végétation dans les steppes sud algéroises*. Trav. Et doc. ORSTOM. Paris, 555p.

**Quezel P et Santa S. (1962).** *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. CNRS. Paris. 1170p.

**Quézel P. et Médail F. (2003).** *Ecologie et biogéographie des forêts méditerranéennes*. Université d'Aix Marseille III, 571p.

**Ramade F. (1981).** *L'écologie des ressources naturelles*. Masson. Paris. p322 .

**Ramade F. (1984)** *Elément d'écologie : écologie fondamentale*. Graw- hill. Paris. 174p.

**Smail Saadoun N. (2005).** Types stomatiques du genre Pistacia: Pistacia atlantica Desf. ssp. atlantica et Pistacia lentiscus L. *Options méditerranéennes*, série A. n°63, p369-371.

**Touffet J. (1982).** *Dictionnaire essentiel d'écologie Ouest France*. Renne. 108P.

**Yaaqobi A. El Hafid L. et Haloui B. (2009).** Etude biologique de *Pistacia atlantica Desf.* de la région orientale du Maroc. *Biomatec ECHO*, Vol. 3, n° 6, p 39-49.

**Yahia K. (2011).** *Etude de la dynamique spatio-temporelle de Pistacia atlantica Desf.*, Thèse. Mag. USTHB. Alger.

**Zohary, M. (1987).** Flora Palaestina. Platanaceae to Umbelliferae. *Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem, Israël*. Second printing. n°2.p. 296-300.